İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRK BANKALARIYLA AVRUPA BİRLİĞİ BANKALARININ REKABET ÜSTÜNLÜĞÜ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özlem Suna YILDIRIMOĞLU

Anabilim Dalı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

Programı : ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

HAZİRAN 2005

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRK BANKALARIYLA AVRUPA BİRLİĞİ BANKALARININ REKABET ÜSTÜNLÜĞÜ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Özlem Suna YILDIRIMOĞLU
(507021125)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 26 Mayıs 2005
Tezin Savunulduğu Tarih : 28 Haziran 2005

Tez Danışmanı :	**Prof. Dr. Füsun ÜLENGİN**
Diğer Jüri Üyeleri	**Prof. Dr. Cengiz KAHRAMAN (İTÜ)**
	Prof. Dr. Burç ÜLENGİN (İTÜ)

HAZİRAN 2005

ÖNSÖZ

Bu çalışmayı gerçekleştirmemde çok büyük katkısı olan danışmanım Sayın Prof. Dr. Füsun ÜLENGİN'e teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Derin bilgisi ve tecrübesiyle bana her konuda çok yardımcı oldu; ilgi ve desteğini hiç esirgemedi.

Ayrıca anne ve babama, bu zorlu süreç boyunca hep yanımda oldukları için teşekkür ediyorum. Verdikleri desteği hiçbir zaman unutmayacağım.

Mayıs, 2005 Özlem Suna YILDIRIMOĞLU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
KISALTMALAR	**iv**
TABLO LİSTESİ	**v**
ŞEKİL LİSTESİ	**vi**
ÖZET	**vii**
SUMMARY	**viii**
1. GİRİŞ	**1**
1.1. Giriş ve Çalışmanın Amacı	1
2. BANKACILIKTA ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ ÜZERİNE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	**3**
2.1. Parametrik Yöntemler	3
2.2. Parametrik Olmayan Yöntemler	4
3. BANKACILIK ENDÜSTRİSİNDE ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ	**11**
3.1.Bankacılıkta Etkinlik Ölçümü	11
3.1.1. Veri Zarflama Analizi (DEA)	13
3.1.1.1. Veri Zarflama Analizi Modelleri	14
3.2. Malmquist Endeksi ile Verimlilik Değişiminin Ölçümü	20
3.2.1. Malmquist Endekslerinin Belirlenmesi için Uzaklık Fonksiyonlarının Hesaplanması	26
4. TÜRK BANKACILIK SİSTEMİNDEKİ GELİŞMELER	**32**
4.1.Yeniden Yapılanma Süreci	33
4.2. Türk Bankacılık Sisteminin Temel Göstergeleri	34
4.3. Avrupa Birliği'nin Ekonomi Kriterlerine Göre Türk Bankacılık Sisteminin Değerlendirilmesi	36
5. TÜRK VE AVRUPA BİRLİĞİ BANKALARININ VERİMLİLİK ANALİZİ	**39**
5.1. Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Tanımlanması	40
5.2. Türk Bankalarında Verimlilik Değişimi	41
5.3. Türk ve Avrupa Birliği Bankalarının Verimlilik Değişimlerinin Hesaplanması	47
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	**54**
KAYNAKLAR	**56**
EKLER	**60**
ÖZGEÇMİŞ	**67**

KISALTMALAR

AB : Avrupa Birliği
DEA : Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis)
FDH : Serbest Devir Zarfı (Free Disposal Hull)
SFA : Stokastik Sınır Yaklaşımı (Stochastic Frontier Approach)
DFA : Dağılım-Serbest Yaklaşımı (Distribution-Free Approach)
TFA : Kalın Sınır Yaklaşımı (Thick Frontier Approach)
CCR : Charnes-Cooper-Rhodes
BCC : Banker-Charnes-Cooper
CCD : Caves-Christensen-Diewert
CRS : Ölçeğe Göre Sabit Getiri (Constant Returns to Scale)
VRS : Ölçeğe Göre Değişken Getiri (Variable Returns to Scale)
IRS : Ölçeğe Göre Artan Getiri (Increasing Returns to Scale)
DRS : Ölçeğe Göre Azalan Getiri (Decreasing Returns to Scale)
NIRS : Ölçeğe Göre Artmayan Getiri (Nonincreasing Returns to Scale)
TE : Teknik Etkinlik
STE : Saf Teknik Etkinlik
ÖE : Ölçek Etkinliği
TD : Teknolojik Değişim
TED : Teknik Etkinlik Değişimi
STED : Saf Teknik Etkinlik Değişimi
ÖD : Ölçek Değişimi
M : Malmquist Endeksi

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 4.1.	Türk bankacılık sisteminde yoğunlaşma yüzdeleri……..	35
Tablo 4.2.	Aktiflerin banka gruplarına göre dağılım yüzdeleri……...	35
Tablo 4.3.	AB ülkelerinde en büyük 5 kredi kurumunun toplam aktifler içindeki pay yüzdeleri…….	37
Tablo 4.4.	Türkiye ve bazı AB ülkelerinde 2001 yılındaki kredi kurumu, şube ve personel sayıları ile kredi kurumlarının aktif toplamı……	38
Tablo 5.1.	Girdi ve çıktı değişkenlerinin özet istatistikleri (Milyon Euro)…..	42
Tablo 5.2.	Türk bankaları için kodlama……...	42
Tablo 5.3.	Model 1 için Malmquist endekslerinin hesaplanmasında kullanılan uzaklık fonksiyonları değerleri……..	43
Tablo 5.4.	Model 2 için Malmquist endekslerinin hesaplanmasında kullanılan uzaklık fonksiyonları değerleri……..	43
Tablo 5.5.	Model 1 için Malmquist endeksleri ve bileşenleri……..	44
Tablo 5.6.	Model 2 için Malmquist endeksleri ve bileşenleri……..	45
Tablo 5.7.	Karşılaştırmalı model için girdi ve çıktı değişken değerlerinin özet istatistikleri (Milyon Euro)……..	47
Tablo 5.8.	Avrupa bankaları için kullanılan kodlama……..	48
Tablo 5.9.	Karşılaştırmalı modelde hesaplanan uzaklık fonksiyon değerleri..	49
Tablo 5.10.	Malmquist endeksi ve bileşenlerinin yıllık ortalamaları…….	50
Tablo A.1.	Fransız bankaları için girdi değişken değerleri……...	60
Tablo A.2.	Fransız bankaları için çıktı değişken değerleri……...	60
Tablo A.3.	Türk bankaları için girdi değişken değerleri…….…..	60
Tablo A.4.	Türk bankaları için çıktı değişken değerleri…….…..	61
Tablo A.5.	Alman bankaları için girdi değişken değerleri…..……...	61
Tablo A.6.	Alman bankaları için çıktı değişken değerleri…….....	61
Tablo A.7.	İtalyan bankaları için girdi değişken değerleri……...	62
Tablo A.8.	İtalyan bankaları için çıktı değişken değerleri…….....	62
Tablo B.1.	Fransız bankaları için Malmquist endeksleri ve bileşenleri……	63
Tablo B.2.	Türk bankaları için Malmquist endeksleri ve bileşenleri……	64
Tablo B.3.	Alman bankaları için Malmquist endeksleri ve bileşenleri…….	65
Tablo B.4.	İtalyan bankaları için Malmquist endeksleri ve bileşenleri……	66

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1 **:** Çıktı uzaklık fonksiyonları ……... 22
Şekil 3.2 **:** S^t referans teknolojisi …….. 28
Şekil 5.1 **:** Malmquist endeks grafiği……. 50
Şekil 5.2 **:** Teknolojik değişim grafiği…… 51
Şekil 5.3 **:** Teknik etkinlik grafiği…….. 52
Şekil 5.4 **:** Ölçek değişim grafiği ……... 52
Şekil 5.5 **:** Saf teknik etkinlik değişim grafiği …….. 53

TÜRK BANKALARIYLA AVRUPA BİRLİĞİ BANKALARININ REKABET ÜSTÜNLÜĞÜ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZET

Bu çalışmada, Avrupa Birliği'ne giriş sürecinde Türk bankalarının Avrupa Pazarı'ndaki rekabet gücünün tespit edilmesi amaçlanmıştır. Rekabet gücünü belirleyici bir etmen olarak, 2001-2003 yılları arasında 13 Türk bankasıyla 33 Avrupa Birliği bankasının verimliliği karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Çıktı temelli Malmquist endeksleri aracılığıyla bankaların verimlilik değişimleri belirlenmiştir. Endeksleri oluşturan uzaklık fonksiyonları, parametrik olmayan bir lineer programlama tekniği olan veri zarflama analizi (DEA) ile hesaplanmıştır. Ayrıca Malmquist verimlilik değişim endeksi, verimlilik değişiminin esas kaynaklarını belirlemek amacıyla saf teknik etkinlik değişimi, ölçek değişimi, teknik etkinlik değişimi ve teknolojik değişim bileşenlerine ayrılmıştır.

Verimlilik analizi iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, farklı çıktı değişkenleri kullanılarak yalnızca Türk bankalarının verimlilik değişimini ölçen iki model kurulmuştur. İkinci aşamada ise Türk ve Avrupa Birliği bankalarının verimlilik değişimi karşılaştırmalı olarak belirlenmiştir. Bankalar için hesaplanan endeks değerlerinin geometrik ortalaması alınarak, ülke ortalamaları elde edilmiştir.

Sonuçlar, tüm ülkelerde bankaların verimlilik düzeyinin arttığını, ancak Türk bankalarındaki verimlilik artışının gözlem kümesine alınan Avrupa Birliği bankalarındaki artışa oranla çok yetersiz olduğunu göstermektedir. Türk bankalarındaki verimlilik artış oranının düşük kalmasındaki en büyük etken teknik etkinlikteki azalmadır. Bununla birlikte teknolojide ilerleme kaydedilmiştir. Saf teknik etkinlik değişim bileşeni bankacılık faaliyetlerinin doğru yönetildiğine işaret ederken, ölçek etkinliğindeki azalma Türk bankalarının ölçek büyüklüğünün ekonomik olmadığını ortaya çıkarmıştır. Çalışmada, farklı girdi çıktı değişkenleri kullanımının ve gözlenen banka sayısının sonuçları etkilediğinin altı çizilmektedir.

COMPARISON OF TURKISH AND EUROPEAN UNION BANKS RELATIVE TO COMPETITIVENESS

SUMMARY

In this study it is aimed to determine the competitiveness of Turkish banks in European Market in the way of European Union integration. The productivity of 13 Turkish and 33 European Union banks is analysed comparatively for the period 2001-2003 as a competitiveness factor. The productivity change of banks is estimated by employing the output-based Malmquist index. The distance functions that compose the Malmquist index are computed with data envelopment analysis (DEA) which is a non-parametric linear programming technique. Furthermore the Malmquist productivity change index is decomposed into pure technical efficiency change, scale change, technical efficiency change and technological change components in order to define the main sources of productivity change.

The productivity analysis is carried out in two stages. At first stage two models are developed by using different output variables in order to measure the productivity change for Turkish banks only. At second stage the productivity change for Turkish and European Union banks is estimated comparatively. The country mean values are obtained by the geometric means of index values for individual banks.

The results suggest that the productivity level of banks has increased in all countries but the productivity growth of Turkish banks is insignificant relative to the productivity growth of the observed European Union banks. The main reason for this low productivity growth rate of Turkish banks is the decrease in technical efficiency. However it is observed that there is progress in technology. While the pure technical efficiency change component denotes an improvement in management of banking activities the decrease in scale efficiency indicates the uneconomical scale size of Turkish banks. The study also highlights that the use of different input output variables and the number of the observed banks affect the results.

1. GİRİŞ

1.1. Giriş ve Çalışmanın Amacı

Sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlayan temel etmenler, nüfus artışı ve doğal kaynakların yanı sıra teknolojik yenilikler ve sermaye birikimidir. Finansal kurumların, finansal kaynakların toplanması, kullandırılması ve yeni teknolojilerin yaratılmasında önemli bir rolü vardır. Bankaların etkin ve verimli bir şekilde faaliyet göstermesi, ülke ekonomisinde de istikrar sağlayacaktır. Bu doğrultuda Türk bankacılık sisteminde yapılması gereken düzenlemelerin ve uluslararası pazardaki rekabet gücünün belirlenmesi için karşılaştırmalı etkinlik ve verimlilik analizlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Türk bankacılık sisteminde, son yıllarda uluslararası standartlara uygun düzenlemeler gerçekleştirilmiş, "yeniden yapılandırma programı" yürürlüğe konmuştur. Bu değişiklerle düşük enflasyon, istikrarlı büyüme, Avrupa Birliği (AB) Kopenhag ekonomi kriterlerine uygun bir piyasa ekonomisi ve serbest rekabet ortamının sağlanması amaçlanmaktadır. Ancak bu sürecin başarılı olması için, yapılan düzenlemelerin ve bunların denetiminin doğru olarak gerçekleştirilmesi gereklidir. Ayrıca yapısal değişikliklerin etkisi, analizler yoluyla gözlenmelidir.

Bu çalışmada, AB'ye giriş sürecinde Türk bankalarının Avrupa Pazarı'ndaki rekabet gücünün tespit edilmesi amaçlanmıştır. Türk bankacılık sisteminin uluslararası pazarda rekabet üstünlüğü kazanabilmesi için, verimliliğin artırılması gerekmektedir. Rekabet gücünü belirleyici bir etmen olarak, Türk bankalarıyla bazı AB bankalarının 2001-2003 yılları arasındaki verimliliği karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bankaların verimlilik değişimlerini belirlemek amacıyla çıktı temelli Malmquist verimlilik değişim endeksleri oluşturulmuştur. Uzaklık fonksiyonlarının hesaplanmasında parametrik olmayan bir lineer programlama tekniği olan veri zarflama analizinden (DEA) faydalanılmıştır.

Ayrıca Malmquist verimlilik değişim endeksinin saf teknik etkinlik değişimi, ölçek değişimi, teknik etkinlik değişimi ve teknolojik değişim bileşenleri hesaplanarak, verimlilik değişiminin esas kaynakları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu bölümde çalışma konusunun seçiminde etkili olan unsurlar ve çalışmanın amacı açıklanmıştır. İkinci bölümde, bankacılıkta etkinlik ve verimlilik ölçümü üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Üçüncü bölümde, bankacılık endüstrisinde kullanılan etkinlik ve verimlilik ölçüm teknikleri tanıtılmıştır. Temel veri zarflama analizi modelleri bu bölümde ele alınmıştır. Ayrıca verimlilik değişimini belirleyen Malmquist endeksi, saf teknik etkinlik değişimi, ölçek değişimi, teknik etkinlik değişimi ve teknolojik değişim bileşenleriyle birlikte açıklanmıştır. Dördüncü bölümde Türk bankacılık sistemindeki gelişmeler ve sistemin bazı temel göstergeleri verilmiştir. Yapılacak uygulama kapsamında modellerin tanımı, girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi ve elde edilen sonuçlar beşinci bölümde yer almaktadır. Altıncı bölümde ise sonuçların genel bir değerlendirmesi yapılmış, modellerin zayıf ve güçlü yönleri ortaya konarak gelecekteki çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

2. BANKACILIKTA ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ ÜZERİNE LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bankacılık sisteminde etkinlik ve verimlilik ölçümü üzerine, parametrik ve parametrik olmayan yöntemlere dayanan birçok çalışma mevcuttur. Berger ve Humphrey (1997), 21 ülkede finansal kurumlara uygulanan 130 etkinlik sınır analizini incelemişlerdir. Mevduat kabul eden kurumlar üzerine 122 etkinlik sınır analizi çalışması yapılmıştır. Toplamda 69 analiz parametrik olmayan, 60 analiz ise parametrik yöntemlere dayanmaktadır. Veri zarflama analizinin, diğer dört yönteme oranla daha yoğun olarak kullanıldığı göze çarpmaktadır.

2.1. Parametrik Yöntemler

Battese ve diğ. (2000), 1980'li yıllarda İsveç bankacılık endüstrisindeki deregülasyonun ve bankacılık krizinin, verimlilik artışı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Değişkenler, krediler, mevduat, garantiler, toplam envanter ve gözlem yapılan yıla bağlı olarak işçilik kullanım ihtiyaçlarının belirlenmesi için bir translog stokastik sınır modeli geliştirmişlerdir. Çalışma, İsveç bankalarında işçilik kullanımına dair önemli ölçüde teknik etkinsizliğin söz konusu olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, etkinsizlikler için tahmin edilen güven aralığı oldukça geniştir.

Altunbaş ve diğ. (2001), 1989-1997 yılları arasında Avrupa bankaları için ölçek ekonomileri, x-etkinlikleri ve teknik değişimi tespit etmek için esnek Fourier fonksiyonel formunu ve stokastik maliyet sınır metodolojilerini kullanmışlardır. Girdi ve çıktıların seçiminde aracılık yaklaşımından yararlanmışlardır.

Berger ve Mester (2003), 1991-1997 yılları arasında deregülasyonun, teknolojik değişimin ve dinamik rekabet ortamındaki değişikliklerin Amerikan bankalarının performansı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Maliyet ve karın zaman içindeki toplam değişimi, basit ortalama pratik maliyeti ve kar fonksiyonları ile belirlenmiş ve

ortalama pratik fonksiyonları toplam değişimin verimlilik değişimi ve iş koşulları değişimi bileşenlerine ayrılmasında kullanılmıştır. Verimlilik değişiminin en iyi pratikteki (best practice) değişim bileşeni ise kalın sınır yaklaşımının (thick frontier approach) bir versiyonu ile tespit edilmiştir.

Kumbhakar ve Sarkar (2003), Hindistan bankacılık sisteminde deregülasyon ve toplam faktör verimlilik artışı arasındaki ilişkiyi genelleştirilmiş gölge maliyet fonksiyon yaklaşımı ile incelemişlerdir. Kurdukları modelin çıktı vektörü sabit mevduat miktarı, tasarruf mevduatı, cari mevduat, yatırımlar, kredi ve avanslar ve şube sayısından, girdi vektörü ise işçilik ve sermayeden oluşmaktadır.

Apergis ve Rezitis (2004), Yunan bankacılık sektörünün maliyet yapısını analiz etmişlerdir. Çalışmalarında ölçek ekonomileri ölçüsü sunmuş, teknik değişim ve toplam faktör verimlilik değişiminin hesaplanmasında iki farklı translog maliyet modeli kullanmışlardır. Sonuçlar, teknik değişim ile toplam faktör verimlilik değişiminde negatif yıllık oranların ve önemli ölçek ekonomilerinin söz konusu olduğunu göstermektedir.

Tırtıroğlu ve diğ. (2005), 1971-1995 yılları arasında deregülasyonların Amerikan ticaret bankaları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında, toplam faktör verimlilik artışını hesaplamak için bir sabit-etkiler (fixed-effects) modeli kurmuşlar ve Kalman filtresinden yararlanmışlardır.

2.2. Parametrik Olmayan Yöntemler

Berg ve diğ. (1992), veri zarflama analizi çerçevesinde Norveç bankacılık endüstrisinin deregülasyon sürecindeki verimlilik artışını incelemişlerdir. Malmquist endeksiyle hesaplanan toplam artış, sınır artışı ve her bir bankanın sınıra uzaklığındaki değişim olarak iki bileşene ayrıştırılmıştır. Söz konusu çalışmada, deregülasyondan önce bankalardaki ortalama verimliliğin düşüş gösterdiği, ancak deregülasyonla birlikte verimlilikte hızlı bir artışın görüldüğü belirtilmektedir. Çıktı olarak kısa ve uzun vadeli krediler ve mevduat, girdi olarak işçilik ve malzeme kullanılmıştır.

Zaim (1994), Türkiye'de liberalizasyonun ticaret bankalarının verimlilik artışı üzerindeki etkisini 1981-1992 dönemi için mikro düzeyde irdelemiştir. Çalışmasında, lineer programlama teknikleri ile oluşturulan üretim sınırları doğrultusunda Türkiye'de faaliyet gösteren 22 ticaret bankası için Malmquist endeksi elde edilmiş, teknolojik gelişim ve etkinlik değişimi bileşenleri hesaplanmıştır. 1981-1992 yılları arasındaki verimlilik artışının daha çok teknolojik gelişmeden kaynaklandığı ve bu artışın fon tüketicileri için faizlerin düşmesine değil, bankaların daha fazla kar etmesine yol açtığı sonucuna varılmış, buna neden olarak da Türk bankacılık sektörünün hala oligopolistik bir yapıya olması gösterilmiştir. Çıktı olarak toplam krediler ve menkul değerler cüzdanı, girdi olarak toplam çalışan sayısı, toplam mevduatlar, net sabit kıymetler ve toplam borçlanmalar seçilmiştir.

Fukuyama (1995), 1989-1991 döneminde Japon bankalarında teknik etkinliğin ve verimlilik artışının yapısını ve bulunan etkinlik değerleri, verimlilik endeksleri, organizasyonel statü ve banka büyüklüğü arasındaki ilişkiyi irdelemiştir. Modelde, girdi olarak işçilik, sermaye ve müşteri fonları, çıktı olarak kredi getirileri ve yatırım getirileri kullanılmıştır. Gelir miktarına göre ölçülen banka büyüklükleri ile Malmquist endeksleri arasındaki bağıntı, Spearman'ın korelasyon katsayı analizi ile belirlenmiştir.

Pastor ve diğ. (1997), veri zarflama analizi doğrultusunda Malmquist endeksini kullanarak, 1992 yılına göre ABD ile altı Avrupa ülkesinin bankacılık sistemlerindeki teknolojik farklılıkları, etkinliği ve verimliliği karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında referans sınırları, ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımıyla hesaplanmıştır. Çıktı olarak krediler, diğer aktifler ve mevduat, girdi olarak faiz dışı giderler ve personel giderleri seçilmiştir. Vardıkları sonuçlar, elde edilen etkinlik ölçülerinin verimlilik ve teknoloji farklılıklarıyla ilgili ölçülerden daha homojen olduğunu göstermektedir. Bu çelişki, yararlanılan tekniğe ve kullanılan verilere bağlanmaktadır.

Noulas (1997), 1991 ve 1992 yıllarında Yunan bankacılık endüstrisi için veri zarflama analizine dayalı Malmquist verimlilik endeksini hesaplayarak devlet bankaları ile özel bankalar arasında bir karşılaştırma yapmıştır. Çıktılar likit varlıklar, yatırımlar, kredi ve avanslardan, girdiler fiziksel sermaye, işçilik ve mevduattan oluşmaktadır. Sonuç olarak her iki banka grubunun da verimliliğinde

artış olduğu, fakat bu artışın farklı sebeplere dayandığı ortaya konmuştur. Devlet bankalarındaki artışın teknolojik ilerlemeye, özel bankalardaki artışın ise artan etkinliğe bağlı olduğu kaydedilmiştir.

Grifell-Tatje ve Lovell (1998), 1986-1993 döneminde İspanyol bankacılık sistemindeki verimlilik değişimini incelemişlerdir. Çalışmalarında, ticaret ve yatırım bankalarının verimlilik değişimini hem ayrı olarak, hem de birlikte ele almışlar ve ölçek ekonomilerinin verimlilik değişimine katkısının daha kolay belirlenebildiği genelleştirilmiş bir Malmquist verimlilik endeksi kullanmışlardır. Charnes ve diğ. (1981) tarafından geliştirilen birleştirme prosedürü doğrultusunda potansiyel verimlilik değişimini kurumsal etkinlik değişimi, teknik değişim ve ölçek ekonomilerinin etkisi şeklinde ayrıştırmışlardır. İşletme gideri, bina için yapılan direkt harcama ve amortisman gideri toplamı ile personel sayısını girdi, toplam kredi hesabı sayısı, toplam yatırım hesabı sayısı ve toplam çek hesabı sayısını çıktı olarak belirlemişlerdir.

Leightner ve Lovell (1998), en iyi pratik üretim sınırını kullanarak 1989-1994 döneminde Tayvan bankaları için lineer programlamaya dayalı Malmquist artış ve Malmquist verimlilik endekslerini hesaplamışlardır. Bu endeksleri, bankaların sunduğunu hizmetleri iki farklı şekilde belirleyerek oluşturmuşlardır. İlk olarak ticaret bankalarının hedefinin kar odaklı olduğu gerçeğini göz önünde tutmuşlardır. İkinci bir belirlemede ise, Tayland Bankası'nın ekonomik büyümeyi teşvik eden ve bankacılık sisteminin güvenliğini sağlayan düzenleyici hedefini ele almışlardır. İlk belirleme ışığında seçilen girdiler personel giderleri, bina ve ekipman giderleri ve olası kredi kaybı için provizyon, çıktılar ise net faiz gelirleri ve faiz dışı gelirlerdir. İkinci belirlemeye dayanarak işçilik, sermaye ve risk girdi, verilen krediler ve teminat yatırımları çıktı olarak seçilmiştir.

Gilbert ve Wilson (1998), özelleştirme ve deregülasyon sürecinde Kore bankalarının verimlilik değişimlerini Malmquist endeksleri aracılığıyla belirlemişlerdir. Ayrıca teknoloji ve etkinlik değişimlerini de hesaplamışlardır. Kurdukları modelin girdileri işçilik, fiziksel sermaye, satın alınan fonlar, çıktıları ise vadesiz mevduat, yerel kur kredileri, yabancı kur kredileri ve vakıf hesap kredileridir.

Wheelock ve Wilson (1999), 1984-1993 yılları arasında Amerikan bankacılık sistemindeki Malmquist verimlilik endekslerini, saf teknik etkinlik ile ölçek değişim bileşenlerini lineer programlama problemlerine dayanarak hesaplamışlardır. İşçilik, fiziksel sermaye ve satın alınan fonlar girdi, gayrimenkul kredileri, ticari ve endüstriyel krediler, tüketici kredileri, diğer krediler ve toplam vadesiz mevduat çıktı olarak belirlenmiştir.

Devaney ve Weber (2000), lineer programlama tekniklerinden yararlanarak 1990-1993 döneminde ABD kırsal bankacılık sektörü için Malmquist verimlilik endeksini hesaplamışlardır. Kırsal bankaların menkul kıymetler, gayri menkul kredileri, personel kredileri ve ticaret kredileri şeklinde dört adet çıktı ile işçilik, sermaye ve mevduat şeklinde üç adet girdi ürettiğini var saymışlardır. Çalışmalarında, pazar yapısı ve devlet bankacılık düzenlemelerinin verimlilik bileşenlerini etkilediği, ancak toplam verimlilik artışı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır.

Chen ve Yeh (2000), Tayvan'daki 34 ticaret bankasının relatif işlem etkinliğini ölçmek üzere bir veri zarflama analizi modeli kurmuşlardır. Kredi hizmetlerinin provizyonu (iş ve birey kredileri), portföy yatırımı ve faiz dışı gelirler çıktı, banka çalışanları, aktifler ve mevduat girdi olarak seçilmiştir. Çalışmalarında, verimsizliğin ölçek faktöründen ziyade saf teknik etkinlikten kaynakladığını ve Malmquist verimlilik endeksini hesaplayarak bankaların verimliliğinde ufak bir artış olduğunu göstermektedirler.

Rebelo ve Mendes (2000), 1990-1997 döneminde Portekiz'deki bankaların verimlilik değişimini parametrik olmayan tekniğe dayalı Malmquist verimlilik endeksini kullanarak değerlendirmişlerdir. Girdiler, mevduat, çalışan sayısı ve sabit kıymetler, çıktılar ise krediler, finansal uygulamalar (kredi kurumlarına verilen krediler, senetler, diğer finansal uygulamalar ve net provizyon) ve diğer bankacılık hizmetleri (alınan komisyonlar ve finansal işlemlerin net karı) olarak seçilmiştir. Sonuç olarak, belirtilen dönemde Portekiz bankalarının verimliliğinin teknolojik ilerleme doğrultusunda arttığı bulunmuştur.

Canhoto ve Dermine (2000), Portekiz bankacılık sistemindeki yeni ve eski bankaları teknik etkinlik ve veri zarflama analizine dayalı Malmquist endeksi aracılığıyla karşılaştırmışlardır. Modelin girdi vektörü, işçilik ve fiziksel sermayeden, çıktı

vektörü krediler, mevduat, menkul değerler, bankalar arası aktifler/pasifler ve şube sayısından meydana gelmektedir.

Cingi ve Tarım (2000), 1989-1996 döneminde 21 Türk ticaret bankasının etkinliğini veri zarflama analizi ile belirlemiş ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (Total Factor Productivity-TFP) endekslerini hesaplamışlardır. Çalışmada, girdi ve çıktı değişkenlerinin seçiminde üretim ve aracılık yaklaşımlarından farklı olarak karma bir yaklaşım benimsenmiştir. Sonuçlar, özel bankaların kamu bankalarına göre daha iyi bir performans gösterdiğine ve bankalar arası etkinlik farkının büyük oranda ölçek etkinliğindeki farklılığa bağlı olduğuna işaret etmektedir.

Mukherjee ve diğ. (2001), ABD'deki 201 büyük ticaret bankası için deregülasyon sonrası 1984-1990 dönemindeki verimlilik artışını veri zarflama analizine dayanan Malmquist endeksi aracılığıyla araştırmışlardır. Malmquist verimlilik endeksinin, ölçeğe göre değişken getiriye bağlı olarak teknik değişim, etkinlik değişimi ve ölçek değişimi şeklindeki ayrışımını kullanmışlardır. Çalışmalarında ticari ve endüstriyel krediler, tüketici kredileri, gayri menkul kredileri, yatırımlar ve toplam faiz dışı gelirler çıktı, işlem mevduatı, işlem dışı mevduat, öz sermaye, işçilik ve sermaye (işçilik dışı, faiz dışı giderler) girdi olarak belirlenmiştir.

Alam (2001), ABD ticaret bankacılığı endüstrisinde deregülasyonun ve önemli finansal inovasyonların yarattığı rekabetçi baskının verimlilik üzerindeki etkisini araştırmış, verimlilik dinamiklerini parametrik olmayan Malmquist endeksini kullanarak değerlendirmiştir. Teknoloji sınırını tanımlamak ve her bir zaman periyodunda her banka için etkinlik skorunu elde etmek için veri zarflama analizini kullanmıştır. Teknik etkinlikteki (catching up-yakalama) ve sınır teknolojisindeki değişimleri (inovasyon) hesaplamak için Malmquist endeksinden yararlanmıştır. Çıktılar menkul kıymetler, gayri menkul kredileri, ticari ve endüstriyel krediler ve yatırımlara, girdiler ise vadesiz mevduatlar, diğer mevduatlar, fonlar, sermaye, işçilik ve öz sermayeye dayanmaktadır.

Isik ve Hassan (2003), 1994'deki finansal krizin Türk bankaları üzerindeki etkisini belirlemek üzere 1992-1996 döneminde Türk bankacılık sektörünün etkinliğini ve verimliliğini parametrik olmayan bir yaklaşımla ölçmüşler, verimlilik artışını teknolojik değişim ve etkinlik değişimi bileşenlerine ayırmışlardır. Çalışmalarında

vardıkları sonuçlar, 1994 yılında büyük ölçüde teknik gerilemeye bağlı, önemli bir verimlilik kaybı olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca krizin Türkiye'de faaliyet gösteren farklı banka grupları üzerindeki etkisini de araştırmışlar ve yabancı bankaların krizden en fazla zarar gören grup olduğu sonucuna varmışlardır. Banka büyüklüğü, verimlilik ve kriz arasındaki ilişkiyi de çalışmaları kapsamında ele almışlardır. Girdi vektörü, işçilik (tam zamanlı çalışan sayısı), sermaye (emlak ve sabit kıymetler) ve kredilendirilebilir fonları (mevduat ve mevduat dışı fonlar) içermektedir. Çıktı vektörü ise, kısa vadeli krediler, uzun vadeli krediler, bilanço dışı kalemler (teminatlar, garanti belgeleri, taahhütler, yabancı kur ve faiz oranı işlemleri, diğer bilanço dışı aktiviteler) ve diğer aktiflerden oluşmaktadır.

Christopoulos ve diğ. (2003), Yunanistan'ın Avrupa Parasal Birliği'ne katılımı doğrultusunda Yunan bankacılık sisteminin 1993-1998 dönemindeki ekonomik etkinliğini, toplam faktör verimlilik değişimini ve teknik değişimi belirlemişlerdir. Teknik etkinlik ve dağıtım etkinliğini ölçmek için veri zarflama analizinden yararlanmışlardır. Verimlilik değişimini ise teknik değişim ve etkinlik değişiminden oluşan Malmquist Toplam Faktör Verimliliği yaklaşımı ile hesaplamışlardır. Aracılık yaklaşımına bağlı kalarak işçilik, fiziksel sermaye ve mevduatı girdi, kredi, yatırım ve likit varlıkları çıktı olarak belirlemişlerdir. Sonuçlar, Yunan bankalarının büyük çoğunluğunun en iyi pazar pratiğine (best market practices) yakın bir düzeyde faaliyet gösterdiğini ve toplam verimsizlik maliyetinin teknik verimsizlik maliyetinden daha önemli olduğunu göstermektedir.

Mercan ve diğ. (2003) tarafından yapılan çalışmada, gelişmekte olan Türk ekonomisinde ölçek ve mülkiyet yapısının bankaların performansı üzerindeki etkisi veri zarflama analizi aracılığıyla gözlenmiştir. Girdi ve çıktı değişkenleri olarak, Camel yaklaşımının unsurlarını yansıtan temel finansal rasyolar kullanılmış ve Türk ticaret bankalarının 1989-1999 dönemindeki verilerinden yararlanılmıştır. Ayrıca, makro ekonomik devlet politikasının, finansal krizlerin ve uluslararası gelişmelerin bankacılık sektörüne etkisi de göz önüne alınmıştır. Çalışmada, bütün Türk ticaret bankalarının performansının 1993 yılına kadar arttığı ve 1993 yılından itibaren gerilediği bulgusuna varılmıştır. Ayrıca, yabancı ve özel bankaların kamu bankalarına oranla daha etkin olduğu, 1994 yılındaki finansal krizden sonra küçük ve

orta ölçekli bankaların performansının gerilediği, ancak büyük bankaların göreli olarak daha yüksek bir performans gösterdiği ortaya konulmuştur.

Sturm ve Williams (2004), deregülasyon sonrası 1988-2001 döneminde yabancı bankaların faaliyete geçişinin Avustralya'daki bankacılık etkinliği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Veri zarflama analizi ve Malmquist endeksi doğrultusunda yabancı ve yerli bankaların etkinliğini ve deregülasyon sonrasındaki etkinlik değişim dinamiklerini belirlemişlerdir. Farklı girdi ve çıktılardan oluşan dört alternatif model oluşturmuşlardır. Parametrik uzaklık fonksiyonlarına dayalı stokastik sınır analizini ise veri zarflama analizinin sonuçlarının doğruluğunu test etmek için kullanmışlardır.

Casu ve diğ. (2004), 1994-2000 döneminde Avrupa bankacılığındaki verimlilik değişimini parametrik ve parametrik olmayan yaklaşımları karşılaştırarak hesaplamışlardır. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği endeksinin uzaklık fonksiyonlarını, Färe ve diğ. (1994) tarafından sunulan veri zarflama analiz modeli ile belirlemişlerdir. Verimlilik değişiminin teknolojik değişim (en iyi pratikteki değişim) ve etkinlik değişimi bileşenlerini hesaplamışlardır. Aracılık yaklaşımı doğrultusunda, ortalama işçilik maliyeti (personel giderleri/toplam aktifler), mevduat (faiz giderleri/müşteriler ve kısa vadeli fonlar) ve sermayeyi (toplam sermaye giderleri/toplam sabit kıymetler) girdi olarak, toplam krediler, menkul kıymetler ve bilanço dışı kalemleri çıktı olarak kullanmışlardır. Verimlilik değişiminin parametrik olarak hesaplanmasında, maliyet fonksiyonu yaklaşımından yararlanmışlardır. Çalışmalarında her iki yaklaşımın da, incelenen dönem itibariyle Avrupa bankacılığındaki verimlilik artışı bileşenlerini belirlemede çok farklı sonuçlar vermediğini ortaya koymuşlardır.

Chen ve diğ. (2005), 1993-2000 dönemi boyunca 43 Çin bankasının maliyet, teknik ve dağıtım etkinliğini ele almışlardır. Veri zarflama analizine dayanan çalışmada, 1995 yılında yürürlüğe konan deregülasyon programına bağlı olarak Çin bankalarının etkinliğindeki değişimin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Sonuçlar, büyük kamu bankaları ile küçük bankaların orta büyüklükteki bankalara oranla daha etkin olduğunu göstermektedir. Çalışma, ayrıca finansal deregülasyonun teknik ve dağıtım etkinliğinin yanı sıra maliyet etkinliği düzeyini artırdığını ortaya koymaktadır.

3. BANKACILIK ENDÜSTRİSİNDE ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ

3.1. Bankacılıkta Etkinlik Ölçümü

Finansal kurumların performanslarının değerlendirilmesinde, finansal bir endüstrideki firmalara ya da bir firmanın şubelerine parametrik veya parametrik olmayan sınır analizi uygulanır. Analiz sonunda elde edilen sonuçlar, farklı amaçlara yönelik olarak yorumlanabilir:

- Deregülasyonun, birleşmelerin ya da pazar yapısının etkinlik üzerine etkileri tayin edilerek devlet politikası yönlendirilebilir.
- Bir endüstrinin etkinliği tanımlanarak, endüstri içindeki firmalar sıralanarak ya da ölçülen etkinliğin farklı etkinlik ölçme teknikleriyle ilişkisi irdelenerek, araştırma konuları ortaya konulabilir.
- Ölçülen yüksek ya da düşük etkinlik değerlerine bağlı olarak, en iyi ve en kötü pratiklerin belirlenmesi doğrultusunda yönetimsel performans iyileştirilebilir. (Berger ve Humphrey, 1997)

Etkinlik ölçüm teknikleri, esas olarak üç grup altında toplanabilir:

1) Rasyo Analizi

Bu teknikte, tek bir girdi ile tek bir çıktı arasında oranlama yapılır ve elde edilen rasyonun zamana göre değişimi incelenir. Bu yöntem, çok girdili, çok çıktılı sistemlerin performanslarının değerlendirilmesinde uygun değildir. Birden çok rasyonun birlikte incelenmesi ve yorumlanması da oldukça zordur.

2) Parametrik Teknikler

Stokastik Sınır Yaklaşımı (Stochastic Frontier Approach-SFA): Ekonometrik sınır yaklaşımı olarak da adlandırılır. Maliyet, kar ya da üretim ile girdiler, çıktılar ve çevresel faktörler arasında fonksiyonel bir bağ kurar ve rassal hata payı bırakır. SFA tekniğinde, etkinsizliklerin asimetrik, rassal hataların ise simetrik bir dağılım (genellikle normal dağılım) oluşturduğu bileşik bir hata modeli kurulur. Ancak kesikli normal dağılım ve gamma dağılımının simetrik rassal hataların normal dağılımına yakın olabilmesi, bileşik hata çerçevesinde etkinsizliği rassal hatadan ayırmayı güçleştirmektedir. (Berger ve Humphrey, 1997)

Dağılım–Serbest Yaklaşımı (Distribution-Free Approach-DFA): DFA sınır için fonksiyonel bir form oluşturur, ancak etkinsizliği rassal hatadan farklı bir şekilde ayırır. Etkinsizliklerin ve rassal hataların belirli dağılımlarına ilişkin var sayımlar yapılmaz. Bu teknikte, bir firmanın etkinliğinin zaman içinde sabit kaldığı, rassal hatanın zamanla sıfıra yakınsadığı var sayılır. (Berger ve Humphrey, 1997)

Kalın Sınır Yaklaşımı (Thick Frontier Approach-TFA): Bu yaklaşımda, en yüksek ve en düşük performans gözlem değerleri içinde beklenen performans değerlerinden sapmalar rassal hataları, en yüksek ve en düşük değerler arasında beklenen sapmalar ise etkinsizlikleri temsil eder. TFA, tek bir firma için etkinlik tahminleri oluşturmaz, bunun yerine toplam etkinlik düzeyi tahmini sunar. Yaklaşım, verilerdeki ekstrem noktaların etkisini azaltır. (Berger ve Humphrey, 1997)

3) Parametrik Olmayan Teknikler

Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis-DEA): Veri zarflama analizi, homojen karar birimlerini kendi aralarında kıyaslayan ve etkinliği en iyi gözlem kümesine (etkinlik sınırına) uzaklık olarak değerlendiren bir lineer programlama tekniğidir.

Serbest Devir Zarfı (Free Disposal Hull-FDH): DEA modelinin özel bir durumu olarak ifade edilir. FDH sınırı, DEA sınırıyla çatıştığı ya da sınırın içinde kaldığı için DEA tekniğinden daha yüksek bir ortalama etkinlik değeri verir.

3.1.1. Veri Zarflama Analizi (DEA)

Veri Zarflama Analizi (DEA), Charnes ve diğ. (1978) tarafından benzer karar birimlerinin göreli etkinliğini ölçmek amacıyla geliştirilen, parametrik olmayan bir lineer programlama tekniğidir. Veri zarflama analizinde, en iyi gözlem etkinlik sınırı olarak kabul edilir ve diğer karar birimleri bu etkinlik sınırına göre değerlendirilir. DEA yardımıyla verilerin üst zarfı olarak bir üretim sınırı oluşturulur. Her karar birimi için etkinliğin göstergesi, söz konusu birimin sınırdan uzaklığıdır. Bu yöntem, Farrell (1957) tarafından ortaya konulan göreli teknik etkinlik kavramını geliştirerek, birden fazla çıktının söz konusu olduğu üretim ortamlarında da etkinlik ölçümlerinin gerçekleştirilmesini sağlamıştır.

Veri zarflama analizinin, parametrik yöntemlere nazaran güçlü yanları şu şekilde sıralanabilir:

- Karar birimleri birden fazla girdi kullanarak birden fazla çıktı üretebilir.
- Modelin girdi ve çıktıları arasında fonksiyonel bir ilişki kurulmasına gerek yoktur.
- Aynı teknolojiye sahip, homojen birimleri karşılaştırır.
- Girdi ve çıktılar, parasal büyüklük, fiziksel üretim, personel sayısı ve rasyolar gibi farklı birimlerle ifade edilebilir.

Yöntemin mevcut zayıf yanları ise aşağıda belirtilmektedir:

- Veri zarflama analizinde etkinlik sınırı var sayımsal olarak belirlenmediği için, rassal hata söz konusu değildir. Dolayısıyla verilerle ilgili problemler sonuçları büyük ölçüde etkiler ve etkinlik sınırı yanlış tespit edilebilir.
- Bulunan etkinlik skorları görelidir. Etkin bulunan bir birim yalnızca ele alınan örnek içindeki birimlere göre etkindir. Örnek dışında kalan bir birim örnekteki en iyi gözlemden daha etkin olabilir.
- Modelin sonuçlarını test etmek parametrik yöntemlere oranla daha zordur, çünkü DEA istatistiki hipotez testleri için çok uygun değildir. (İnan, 2000)

3.1.1.1. Veri Zarflama Analizi Modelleri

Veri zarflama analizi modelleri temel olarak girdi ve çıktıya yönelik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Girdiye yönelik modeller, etkin olmayan karar birimlerinin belirli bir çıktı düzeyi için girdilerini ne kadar azaltmaları gerektiğini belirler. Çıktıya yönelik modeller ise, belirli bir girdi bileşimi için etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale getirilmesi için çıktıların ne kadar artırılabileceğini gösterir. Bu iki gruba göre oransal, ağırlıklı ve zarflama olarak üç farklı program türü tanımlanmıştır. (Yolalan, 1993)

Charnes ve diğ. (1978), k karar biriminin etkinlik ölçüsünü belirleyen girdiye yönelik oransal veri zarflama analizi modelini şu şekilde tanımlamışlardır:

$$\max h_k = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik}}$$

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \le 1 \qquad j = 1,...,n \tag{3.1}$$

$$u_r, v_i \ge 0 \qquad r = 1,...,s; \qquad i = 1,...,m.$$

Burada sırasıyla, $y_{rj}, x_{ij} \ge 0$ j karar biriminin çıktı ve girdileri, i ve r girdi ve çıktı sayıları, $u_r, v_i \ge 0$ ise bu problemin çözülmesiyle belirlenecek değişken ağırlıklarıdır. j = 1, …, n karar birimlerinin oluşturduğu referans kümesinin bir elemanının etkinliği, diğerlerine bağlı olarak değerlendirilmektedir. (3.1) modelinde, k karar birimi için ağırlıklandırılmış çıktıların ağırlıklandırılmış girdilere oranının en çoklanması amaçlanmaktadır ($h_k \le 1$). Modelin ilk kısıtı $\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} / \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 1$, aynı oranın diğer karar birimleri için de 1'den küçük ya da 1'e eşit olması koşulunu sağlamaktadır. $u_r, v_i \ge 0$ kısıtı ise, girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif değer almasını önler.

(3.1) oransal veri zarflama analizi modeli, aşağıdaki şekilde de ifade edilebilir:

$$\max h_k = \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik}}$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \le 0 \qquad j = 1,...,n \tag{3.2}$$

$$u_r, v_i \ge 0 \qquad r = 1,...,s; \qquad i = 1,...,m.$$

(3.2) kesirli programlama problemi, (3.3) dönüşümlerinin yardımıyla sıradan bir lineer programlama problemi haline getirilebilir. Charnes ve diğ. (1978) tarafından oluşturulan bu ağırlıklı veri zarflama analizi modeli (3.4), girdiye yönelik CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) modeli olarak adlandırılmaktadır.

$$\mu_r = t u_r; \qquad \omega_i = t v_i; \qquad t^{-1} = \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik}; \tag{3.3}$$

$$r = 1,...,s; \qquad i = 1,...m.$$

Girdiye Yönelik CCR Modeli:

$$\max h_k = \sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rk}$$

$$\sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ik} = 1 \tag{3.4}$$

$$\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ij} \le 0 \qquad j = 1,...,n$$

$$\mu_r, \omega_i \ge 0 \qquad r = 1,...,s; \qquad i = 1,...,m.$$

$\mu_r, \omega_i \ge 0$, sırasıyla r çıktısı ve i girdisinin ağırlıklarıdır. Burada amaç, k karar birimi için ağırlıklandırılmış çıktıların en çoklanmasıdır. Ağırlıklandırılmış girdiler ise ilk kısıtta normalize edilmiştir. Probleminin çözülmesiyle bulunan h_k değeri, k karar biriminin etkinlik skorudur. Her bir karar birimi için CCR modeli çözülerek göreli etkinlik skorları elde edilir. k karar birimi $h_k = 1$ ise etkin, $h_k < 1$ ise etkin değildir.

Eğer karar birimi etkin değilse, diğer etkin birimlerin bir kombinasyonu aynı girdi düzeyi ile daha büyük miktarda çıktı üretebilir ya da aynı miktarda çıktı üretmek için daha az girdi bileşimi kullanabilir. Var sayımsal bir karar birimi olan k', etkin karar birimlerinin toplamından oluşur ve etkin olmayan k biriminin etkin referans kümesi olarak adlandırılır. CCR modelinin duali alınarak elde edilen problemin çözümünde, k' etkin referans kümesini elde etmek için gerekli çarpanlar hesaplanır. (Adler ve diğ., 2002)

Girdiye Yönelik Dual CCR Modeli:

$$\begin{aligned} &\min\ g_k \\ &-\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} x_{ij} + g_k x_{ik} \geq 0 \qquad i = 1,\ldots, m \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} y_{rj} \geq y_{rk} \qquad r = 1,\ldots, s \\ &\lambda_{kj} \geq 0 \qquad j = 1,\ldots, n. \end{aligned} \tag{3.5}$$

Eğer k karar birimi etkinse, λ_{kk} = 1 ve g_k = 1, diğer tüm λ_{kj} dual değişkenlerinin değeri 0 olur. Ancak k etkin değilse, g_k 1'den küçük bir değer alır.

$\lambda_{kj} > 0$ ise, primal CCR modelinde λ_{kj} dual değişkeninin karşılık geldiği (3.6) eşitsizliği (3.7) eşitliğine dönüşür. Pozitif λ_{kj} değişkenlerinin karşılık geldiği tüm karar birimleri etkindir ve k karar biriminin k' etkin referans kümesini oluşturur. k' etkin referans kümesi, etkin olmayan karar biriminin etkin olabilmesi için yapılması gerekenler konusunda bir fikir verebilir.

$$\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ij} \leq 0 \qquad j = 1,\ldots, n \tag{3.6}$$

$$\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ij} = 0 \qquad j = 1,\ldots, n \tag{3.7}$$

CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri (Constant Returns to Scale-CRS) yaklaşımı altında oluşturulmuştur. Bu yaklaşımda, girdi vektöründeki herhangi bir radyal artış çıktı vektöründe eşit oranda bir radyal artışa yol açmaktadır.

Ölçeğe göre artan getiride (Increasing Returns to Scale-IRS), girdi vektöründeki herhangi bir radyal artış çıktı vektöründe daha büyük, ölçeğe göre azalan getiride (Decreasing Returns to Scale-DRS) daha küçük ve ölçeğe göre değişken getiride (Variable Returns to Scale-VRS) daha büyük, daha küçük ya da aynı oranda bir radyal artışa neden olmaktadır. (Yolalan, 1993)

k karar birimi için ölçeğe göre getirinin yönü, dual CCR modelinin optimal çözümündeki λ_{kj} dual değişkenlerinin toplam değerine bağlı olarak belirlenebilir. Bu doğrultuda ölçeğe göre getiri kısıtları aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda_{ki} < 1 \quad \Rightarrow \quad IRS \tag{3.8}$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda_{ki} > 1 \quad \Rightarrow \quad DRS \tag{3.9}$$

$$\sum_{i=1}^{n} \lambda_{ki} = 1 \quad \Rightarrow \quad VRS \tag{3.10}$$

Ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımı, bütün karar birimlerinin optimal ölçekte olduğu durumda uygundur. Ancak bu durum, her zaman söz konusu değildir. Buna bağlı olarak Banker ve diğ. (1984), CCR modeline ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı çerçevesinde konvekslik kısıtını ekleyerek BCC (Banker-Charnes-Cooper) modelini ortaya koymuşlardır.

Girdiye Yönelik BCC Modeli:

$$\begin{aligned}
&\max h_k = \sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rk} - c_k \\
&\sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ik} = 1 \\
&\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ij} - c_k \le 0 \qquad j = 1,...,n \\
&\mu_r, \omega_i \ge 0 \qquad r = 1,...,s; \qquad i = 1,...,m.
\end{aligned} \tag{3.11}$$

Burada c_k, modelin ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı altında çözülmesini sağlamak üzere eklenen sabiti temsil etmektedir. BCC modelinin optimal çözümünde

c_k değişkeninin pozitif değer alması k karar biriminin DRS, negatif değer alması IRS ve sıfır değerini alması CRS yaklaşımının geçerli olduğunu belirtmektedir.

CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımı altında teknik etkinliği (TE), BCC modeli ise ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı altında benzer ölçekteki birimleri karşılaştırarak saf teknik etkinliği (STE) ölçer. Teknik etkinliğin, saf teknik etkinliğe bölünmesiyle ölçek etkinliği (ÖE) elde edilmektedir.

$$\text{TE} = \text{ÖE x STE} \tag{3.12}$$

Girdiye yönelik dual BCC modeli ise aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{aligned}
&\min\ g_k \\
&\text{st} \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} Y_{rj} \geq Y_{rk} \quad r = 1,...,s \\
&-\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} X_{ij} + g_k X_{ik} \geq 0 \quad i = 1,...,m \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} = 1 \\
&\lambda_{kj} \geq 0 \quad j = 1,...,n
\end{aligned} \tag{3.13}$$

Girdiye yönelik DEA modellerine benzer olarak, çıktıya yönelik DEA modelleri tanımlanabilir. Buna göre çıktıya yönelik oransal DEA modeli aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
&\min\ f_k = \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ik}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk}} \\
&\frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}} \geq 1 \qquad j = 1,...,n \\
&u_r, v_i \geq 0 \qquad r = 1,...,s; \qquad i = 1,...,m.
\end{aligned} \tag{3.14}$$

(3.14) modelinde, k karar birimi için ağırlıklandırılmış girdilerin ağırlıklandırılmış çıktılara oranının en azlanması amaçlanmaktadır. Bu problem, (3.15) dönüşümlerinin

yardımıyla çıktıya yönelik CCR modeli olarak adlandırılan ağırlıklı model haline getirilir.

$$\mu_r = tu_r; \quad \omega_i = tv_i; \quad t^{-1} = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{rk}; \quad r = 1,...,s; \quad i = 1,...m. \tag{3.15}$$

Çıktıya Yönelik CCR Modeli:

$$\begin{aligned} &\min f_k = \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ik} \\ &\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rk} = 1 \\ &\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ij} \le 0 \qquad j = 1,...,n \\ &\mu_r, \omega_i \ge 0 \qquad r = 1,...,s; \qquad i = 1,...,m. \end{aligned} \tag{3.16}$$

Etkin referans kümesini belirleyen çıktıya yönelik dual CCR modeli ise aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} &\max e_k \\ &\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} x_{ij} \le x_{ik} \qquad i = 1,...,m \\ &-\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} y_{rj} + e_k y_{rk} \le 0 \quad r = 1,...,s \\ &\lambda_{kj} \ge 0 \qquad j = 1,...,n. \end{aligned} \tag{3.17}$$

CCR modeline ölçeğe göre değişken getiri kısıtı eklenerek, çıktıya yönelik BCC modeli oluşturulur:

$$\begin{aligned} &\min f_k = \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ik} - d_k \\ &\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rk} = 1 \\ &\sum_{r=1}^{s} \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ij} - d_k \le 0 \qquad j = 1,...,n \\ &\mu_r, \omega_i \ge 0 \qquad r = 1,...,s; \qquad i = 1,...,m. \end{aligned} \tag{3.18}$$

Burada d_k, ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımını sağlamak üzere eklenen sabiti belirtmektedir.

Çıktıya yönelik dual BCC modeli ise aşağıda verilmektedir:

$$
\begin{aligned}
&\max e_k \\
&\text{st} \\
&-\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} Y_{rj} + e_k Y_{rk} \leq 0 \quad r = 1,...,s \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} X_{ij} \leq X_{ik} \quad i = 1,...,m \\
&\sum_{j=1}^{n} \lambda_{kj} = 1 \\
&\lambda_{kj} \geq 0 \quad j = 1,...,n
\end{aligned}
\tag{3.19}
$$

3.2. Malmquist Endeksi ile Verimlilik Değişiminin Ölçümü

Malmquist endeksi, belirli bir zaman periyodu için verimlilik ölçümünde standart bir yaklaşım haline gelmiştir. Endeks, Malmquist'in (1953) nicelik endekslerini uzaklık fonksiyonlarının oranı olarak sunduğu çalışması nedeniyle Caves ve diğ. (1982a, b) tarafından Malmquist verimlilik endeksi şeklinde adlandırılmıştır. Färe ve diğ. (1994), verimlilik değişimini iki Malmquist verimlilik endeksinin geometrik ortalaması olarak hesaplamışlardır.

Malmquist endeksi, yapısı ve ortaya koyduğu sonuçlar itibariyle birçok avantaj sağlamaktadır. Bu avantajlar şu şekilde sıralanabilir:

- Malmquist endekslerinde uzaklık fonksiyonlarını hesaplamak için, sadece girdi ve çıktı miktarlarına ihtiyaç duyulur.
- Endeksler oluşturulurken, girdi veya çıktı ücretlerinin belirlenmesine gerek yoktur.
- Maliyetin minimizasyonu ya da karın maksimizasyonu gibi davranışsal bir var sayıma gerek duyulmaz.

- Hesaplanmaları kolaydır.
- Malmquist endeksleri, belirli koşullar altında Törnquist ve Fisher ideal nicelik endeksleriyle ilişkilendirilebilir.
- Malmquist endeksleri, verimlilik değişiminin ekonomik açıdan ilgili kaynaklarına ayrıştırılabilir. (Färe ve diğ., 1997)

Verimlilik değişimini ölçmek için iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. İlk yaklaşımda, verimlilik değişimi belirli bir girdi seviyesi için maksimum çıktı miktarındaki değişim olarak ele alınır. Bu yaklaşım doğrultusunda çıktı temelli verimlilik endeksleri oluşturulmuştur. İkinci yaklaşım ise, verimlilik değişimini belirli bir çıktı seviyesi için minimum girdi gereksinimindeki değişim olarak algılar. Bu yaklaşımla, girdi temelli verimlilik endeksleri ortaya konulmuştur. Çıktı ve girdi temelli verimlilik endeksleri, üretim yapısının ölçeğe göre getirisini yansıtan bir faktör ile birbirinden ayrılmaktadır. (Caves ve diğ., 1982b)

Verimlilik değişimi için çıktı temelli Malmquist endeksi tanımlanırken, S^t verimlilik teknolojisinin her zaman periyodu t = 1, …, T için $x^t \in ¡^N_+$ girdilerinin $y^t \in ¡^M_+$ çıktılarına dönüşümünü modellediği var sayılmaktadır. (Färe ve diğ., 1994)

$$S' = \{ S^t = \left\{ \left(x^t, y^t \right) : x^t \quad y^t \text{ yi} \quad \text{üretebilir} \right\} \tag{3.20}$$

Teknoloji S^t, tüm olurlu girdi ve çıktı vektörlerinin kümesinden oluşur ve anlamlı çıktı uzaklık fonksiyonlarının tanımlanması için gerekli belirli aksiyomlara uyduğu var sayılır.

Shephard (1970), t periyodundaki çıktı uzaklık fonksiyonunu şu şekilde tanımlamıştır:

$$D_o^t\left(x^t, y^t\right) = \inf \left\{ \theta : \left(x^t, y^t / \theta \right) \in S^t \right\} = \left(\sup \left\{ \theta : \left(x^t, \theta y^t \right) \in S^t \right\} \right)^{-1} \tag{3.21}$$

(3.21) fonksiyonu, x^t girdiler olacak şekilde, y^t çıktı vektöründeki en büyük oransal artışın karşılığıdır.

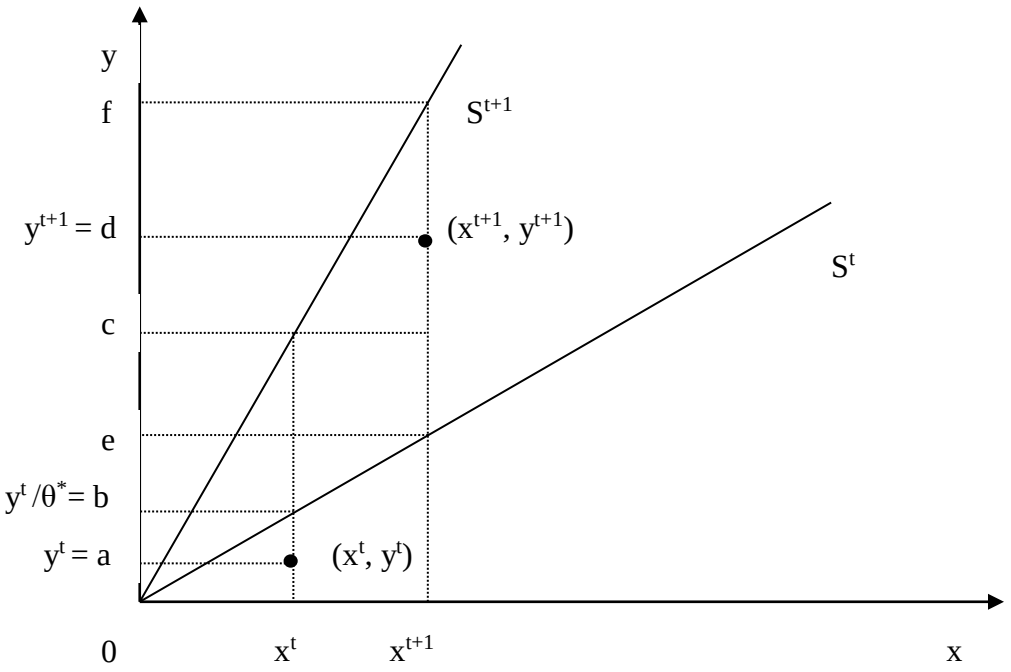
Yalnız ve yalnız $\left(x^t, y^t\right) \in S^t$ olduğunda, $D_o^t\left(x^t, y^t\right) \leq 1$ olur. Ayrıca, yalnız ve yalnız $\left(x^t, y^t\right)$ teknoloji sınırı üzerinde olduğunda $D_o^t\left(x^t, y^t\right) = 1$ olur. Farrell'a (1957) göre bu, üretimin teknik açıdan etkin olduğunu gösterir.

Girdi uzaklık fonksiyonu da benzer olarak tanımlanır:

$$D_i^t\left(x^t, y^t\right) = \sup\left\{\lambda : \left(x^t / \lambda, y^t\right) \in S^t\right\} \tag{3.22}$$

Ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımına dayanarak aşağıdaki eşitlik yazılabilir:

$$D_o\left(x^t, y^t\right) = \left(D_i\left(x^t, y^t\right)\right)^{-1} \tag{3.23}$$



Şekil 3.1. Çıktı uzaklık fonksiyonları

Şekil 3.1'de, tek girdi tek çıktılı bir örnek sunulmuştur. t noktasında gözlenen üretim t deki teknoloji sınırının içinde olduğu için, $\left(x^t, y^t\right)$ teknik açıdan etkin değildir. Uzaklık fonksiyonu, çıktı olurlu olacak şekilde verilen girdilere göre çıktılardaki en büyük oransal artışın karşılığı olacaktır. Şekildeki en büyük olurlu üretim, x^t girdiler olacak şekilde, $\left(y^t / \theta^*\right)$ noktasındadır. y eksenindeki uzaklıklara göre, gözlem için uzaklık fonksiyonunun değeri 0a/0b<1 olur. $\left(x^t, y^t\right)$ gözlemi için uzaklık

fonksiyonunun değeri $\|y^t\|/\|y^t/\theta\|$ olarak ifade edilebilir. Ölçeğe göre sabit getiriye göre, en büyük olurlu çıktı, ortalama verimlilik y/x en büyüklendiğinde elde edilir. Farrell'ın (1957) bir gözlemin teknoloji sınırından ne kadar uzak olduğunu hesaplayan çıktı teknik etkinlik ölçüsü, (x^t, y^t) gözlemi için 0b/0a olur.

Uzaklık fonksiyonu, aynı zamanda üretim fonksiyonuna tezat olarak çok çıktılı teknolojiye uyarlanabilir. Skaler durumda, uzaklık ve üretim fonksiyonları arasındaki ilişki şöyle tanımlanır:

Üretim teknolojisi: $S^t = \{(x^t, y^t): y^t \leq f(x^t)\}$ (3.24)

(x^t, y^t) gözlemi için uzaklık fonksiyonu, gözlenen çıktı değerinin en büyük potansiyel çıktıya oranı olarak ifade edilir:

$$D_0^t(x^t, y^t) = y^t / f(x^t) \quad (3.25)$$

Färe ve diğ. (1994), Malmquist endeksini tanımlamak için iki farklı zaman periyoduna göre uzaklık fonksiyonlarını tanımlamışlardır:

$$D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = \inf\{\theta : (x^{t+1}, y^{t+1}/\theta) \in S^t\} \quad (3.26)$$

(3.26) uzaklık fonksiyonu, t periyodundaki teknolojiye bağlı olarak (x^{t+1}, y^{t+1}) gözlemini olurlu hale getirmek için gerekli, çıktılardaki en büyük oransal değişimi ölçer. (x^{t+1}, y^{t+1}) gözlemi t periyodundaki olurlu üretim kümesinin dışında oluşur. Bu, teknik değişimin gerçekleştiği anlamına gelir. (x^{t+1}, y^{t+1}) gözlemi t periyodundaki teknolojiye göre değerlendirildiğinde, uzaklık fonksiyonunun değeri 0d/0e > 1 olur (Şekil 3.1).

$D_o^{t+1}(x^t, y^t)$, (x^t, y^t) gözlemini t+1 periyodundaki teknolojiye bağlı olarak olurlu hale getirmek için gerekli, çıktılardaki en büyük oransal değişimi ölçen uzaklık fonksiyonu olarak benzer şekilde ifade edilir.

Caves ve diğ. (1982a, b) tarafından tanımlanan ve CCD (Caves-Christensen-Diewert) tipi olarak adlandırılan Malmquist verimlilik endeksi aşağıdaki gibidir:

$$M_{CCD}^{t} = D_o^t\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right) \Big/ D_o^t\left(x^t, y^t\right) \tag{3.27}$$

(3.27) ifadesinde, t periyodundaki teknoloji referans teknolojisi olarak kabul edilmiştir. (t+1) periyoduna dayalı Malmquist verimlilik endeksi ise benzer şekilde tanımlanabilir:

$$M_{CCD}^{t+1} = D_o^{t+1}\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right) \Big/ D_o^{t+1}\left(x^t, y^t\right) \tag{3.28}$$

Çıktı temelli Malmquist verimlilik değişim endeksi M_o, iki CCD tipi Malmquist verimlilik endeksinin geometrik ortalaması olarak belirlenir.

$$M_o\left(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t\right) = \left[\left(D_o^t\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right) \Big/ D_o^t\left(x^t, y^t\right)\right)\left(D_o^{t+1}\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right) \Big/ D_o^{t+1}\left(x^t, y^t\right)\right)\right]^{1/2} \tag{3.29}$$

Färe ve diğ. (1989), bu endekse denk bir ifade ortaya koymuşlardır:

$$\begin{aligned} M_o\left(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t\right) &= D_o^{t+1}\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right) \Big/ D_o^t\left(x^t, y^t\right) \\ &\times\left[\left(D_o^t\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right) \Big/ D_o^{t+1}\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right)\right)\left(D_o^t\left(x^t, y^t\right) \Big/ D_o^{t+1}\left(x^t, y^t\right)\right)\right]^{1/2} \end{aligned} \tag{3.30}$$

(3.30) ifadesinde parantez dışında kalan oran, t ve t+1 periyotları arasında göreli teknik etkinlik değişimini (bir başka deyişle gözlem değerinin en büyük potansiyel değere uzaklığındaki değişimi) ölçer. Parantez içindeki iki oranın geometrik ortalaması, x^t ve x^{t+1} noktalarına göre iki periyot arasındaki teknolojik değişimi gösterir.

$$\text{Teknik etkinlik değişimi} = D_o^{t+1}\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right) \Big/ D_o^t\left(x^t, y^t\right) \tag{3.31}$$

Teknolojik değişim = $\left[\left(D_o^t\left(x^{t+1},y^{t+1}\right)\Big/D_o^{t+1}\left(x^{t+1},y^{t+1}\right)\right)\right]^{1/2}$

$$\times\left(D_o^t\left(x^t,y^t\right)\Big/D_o^{t+1}\left(x^t,y^t\right)\right) \tag{3.32}$$

$x^t = x^{t+1}$ ve $y^t = y^{t+1}$ (zaman içinde girdi ve çıktı değerlerinin değişmemesi), verimlilik değişiminin olmadığını gösterir. O halde, $M_o\left(x^{t+1},y^{t+1},x^t,y^t\right)=1$ olur. Ancak bu durumda, teknik etkinlik değişimi ve teknolojik değişim 1'den farklı bir değer alabilir.

Şekil 3.1'de verilen örnekte, ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımı altında $\left(x^t,y^t\right)\in S^t$, $\left(x^{t+1},y^{t+1}\right)\in S^{t+1}$ ve $\left(x^{t+1},y^{t+1}\right)\notin S^t$ olacak şekilde teknolojik gelişim oluşmuştur ($S^t \subset S^{t+1}$).

Örneğe bağlı olarak Malmquist verimlilik değişim endeksi, y ekseni boyunca uzaklıklara göre ifade edilebilir.

$$M_o\left(x^{t+1},y^{t+1},x^t,y^t\right)=\left(\frac{0d}{0f}\right)\left(\frac{0b}{0a}\right)\left[\left(\frac{\frac{0d}{0e}}{\frac{0d}{0f}}\right)\left(\frac{\frac{0a}{0b}}{\frac{0a}{0c}}\right)\right]^{1/2} \tag{3.33}$$

$$=\left(\frac{0d}{0f}\right)\left(\frac{0b}{0a}\right)\left[\left(0f\Big/0e\right)\left(0c\Big/0b\right)\right]^{1/2}.$$

(3.33) ifadesinde parantez içindeki oranlar, sırasıyla x^t ve x^{t+1} girdilerine göre teknolojideki değişiklikleri ölçer. Teknolojik değişim, bu iki değişimin geometrik ortalaması olarak hesaplanır. Parantez dışındaki terimler ise, zaman içinde gözlem değerinin sınıra yaklaşmasına (yakalama- catching up) ya da sınırdan uzaklaşmasına bağlı olarak t ve t+1 periyotlarındaki nispi teknik etkinliği ölçer. (Färe ve diğ., 1994)

M_o>1 zaman içinde verimlilik artışını gösterir.

M_o<1 zaman içinde verimliliğin azaldığını gösterir.

$M_o = 1$ zaman içinde verimlilik değerinde değişim olmadığını gösterir.

Teknik etkinlik değişimi ve ölçek değişiminde de, 1'den büyük değerler gelişmeyi, 1'den küçük değerler gerilemeyi ortaya koymaktadır.

3.2.1. Malmquist Endekslerinin Belirlenmesi İçin Uzaklık Fonksiyonlarının Hesaplanması

Malmquist endekslerinin hesaplanmasında, farklı yöntemler kullanılmaktadır.

- Caves ve diğ. (1982b), ikinci sıra terimleri aynı olan translog formda bulunmaları halinde uzaklık fonksiyonlarının Törnqvist endekslerinin bölümü olarak hesaplanabileceğini göstermişlerdir.

- Balk (1993), Färe ve Grosskopf'un (1990) geliştirdiği Malmquist endeksinin Fisher ideal endekslerinin bölümü olarak hesaplanma koşullarını genelleştirmiştir.

- Bileşen uzaklık fonksiyonları, Aigner ve Chu'nun (1968) geliştirdikleri parametrik lineer programlama yaklaşımıyla hesaplanabilir.

- Ekonometrik sınır yaklaşımlarından yararlanılabilir.

- Parametrik olmayan programlama yaklaşımları kullanılabilir.

Färe ve diğ. (1994), Malmquist endekslerini parametrik olmayan programlama teknikleriyle hesaplamışlardır. Bu çalışma kapsamında yapılacak uygulamada da, söz konusu veri zarflama analizine dayalı model kullanılacaktır.

t = 1, …, T zaman periyodu, n = 1, …, N girdi sayısı, k = 1, …, K karar birimleri olacak şekilde $x_n^{k,t}$ girdi değerini göstermektedir. Bu girdiler, m = 1, …, M çıktı sayısı olacak şekilde $y_m^{k,t}$ çıktılarını üretmek için kullanılır.

t periyodundaki referans (sınır) teknolojisi S^t, tüm girdi ve çıktı değerleri kullanılarak tanımlanabilir.

$$
\begin{aligned}
&S^t = \left\{ \left(x^t, y^t \right) : y_m^t \le \sum_{k=1}^{K} z^{k,t} y_m^{k,t} \right. \\
&m = 1, \ldots, M \\
&\sum_{k=1}^{K} z^{k,t} x^{k,t} \le x_n^t \qquad n = 1, \ldots, N \\
&\left. z^{k,t} \ge 0 \qquad k = 1, \ldots, K \right\}
\end{aligned}
\tag{3.34}
$$

(3.34) referans teknolojisi ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımı altında oluşturulmuştur ve burada $z^{k,t}$ belirli bir aktivitenin (karar biriminin) üretim sürecinde hangi yoğunlukta kullanıldığını gösteren bir değişkendir. Afriat (1972) aşağıdaki kısıtları ekleyerek, ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımı altındaki bu modeli ölçeğe göre artmayan getiri (Nonincreasing Returns to Scale-NIRS) ve ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımlarına uyarlamıştır:

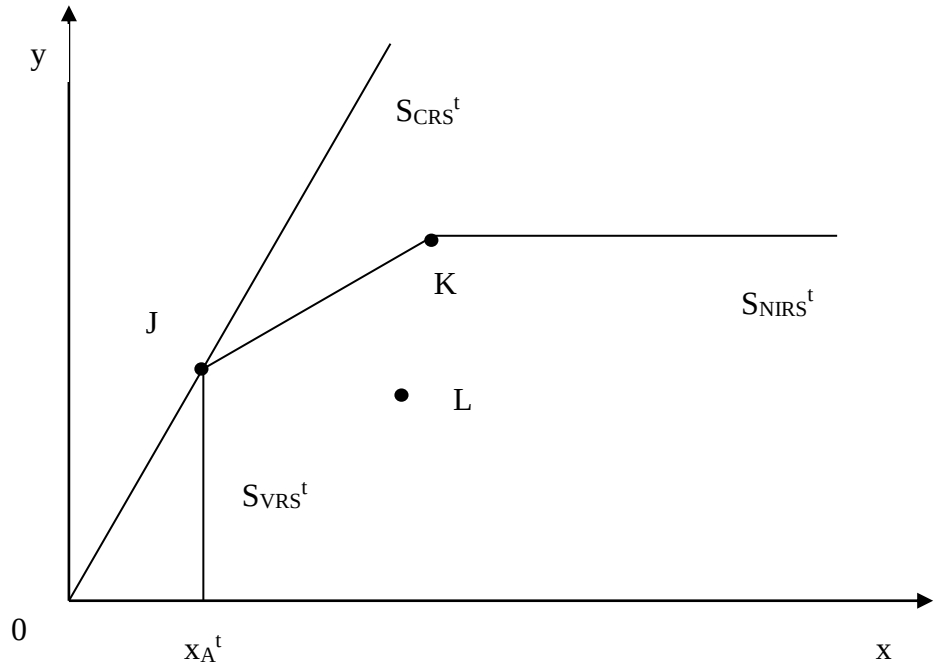
$$\sum_{k=1}^{K} z^{k,t} \le 1 \quad \text{(NIRS)} \tag{3.35}$$

$$\sum_{k=1}^{K} z^{k,t} = 1 \quad \text{(VRS)} \tag{3.36}$$

t periyodunda, tek girdi ve tek çıktılı örneğe bağlı olarak farklı ölçeğe göre getiri yaklaşımları altında ifade edilen S^t teknolojileri, Şekil 3.2'de gösterilmektedir. J, K ve L gözlem değerlerini temsil etmektedir. Eğer yoğunluk değişkenleri 1'e eşit ya da 1'den küçük olacak şekilde kısıtlanırsa (ölçeğe göre artmayan getiri yaklaşımı), teknoloji sınırı 0JK ve K noktasının yatay uzantısı olarak belirlenir. Yoğunluk değişkenleri, gözlenen verilerin konveks kombinasyonlarının alınmasını sağlar. Ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımında teknoloji bir koni olur. Ölçeğe göre değişken getiri altında teknoloji, x_A^t, J, K ve K noktasının yatay uzantısı ile sınırlandırılır.

Malmquist endeksleri herhangi bir ölçeğe göre getiri yaklaşımı altında hesaplanabilir. Burada Malmquist verimlilik değişim endeksi, ölçeğe göre sabit getiri teknolojisine bağlı olarak hesaplanmıştır. Färe ve diğ. (1994), teknik etkinlik değişimini saf teknik etkinlik değişimi ve ölçek değişimi bileşenlerine ayırmışlardır. Teknik etkinlik değişimi ölçeğe göre sabit getiri, saf teknik etkinlik değişimi ise ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımına bağlı olarak hesaplanmaktadır. Ölçek değişim bileşeni

ise, ölçeğe göre değişken ve ölçeğe göre sabit getiri teknolojileri arasındaki sapmada gözlenen değişiklikleri göstermektedir.



Şekil 3.2. S^t referans teknolojisi

Şekil 3.2'de L gözlemi için ölçek etkinliği, L gözlemine ait girdi noktasına göre S_{VRS}^t ve S_{CRS}^t teknolojileri arasındaki düşey uzaklık olur. Ölçek değişimi ise, t ve t+1 periyotlarındaki ölçek etkinliklerinin oranıdır.

Malmquist verimlilik değişim endeksi ve bileşenleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$M_o\left(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t\right) = \text{TD x STED x ÖD} \tag{3.37}$$

$$\text{TED} = \text{STED x ÖD} \tag{3.38}$$

Burada TD teknolojik değişimi, STED saf teknik etkinlik değişimini, ÖD ölçek değişimini, TED ise teknik etkinlik değişimini temsil etmektedir.

TD, üretim sınırına (referans teknolojisine) göre teknolojik ilerlemenin olup olmadığını gösterir. Üretim sınırı statik değildir. TD bileşeni, sınırın yukarı ya da aşağı doğru çekilip çekilmediğini, karar birimlerinin ortaya koyabilecekleri

maksimum performansı tespit eder. Bankacılıkta teknolojik ilerleme finansal serbestleşme, inovasyonlar veya artan rekabet sonucu oluşurken, teknolojik gerileme finansal kaos ya da kriz ortamından doğabilir. (Isik ve Hassan, 2003)

Teknik etkinlik değişim endeksi TED, gözlenen karar birimlerinin zaman içinde ortalama olarak sınıra uzaklığının artıp artmadığını belirler. Teknik etkinlik değişiminin bileşenlerinden STED, yönetim uygulamalarının başarılı olup olmadığını ölçerken, ÖD maliyet kontrolüne göre optimal ölçeğe doğru bir gelişmenin varlığını ortaya koyar.

k' karar biriminin t ve t+1 arasındaki verimlilik değişimini belirlemek için, $D_o^t\left(x^t, y^t\right)$, $D_o^{t+1}\left(x^t, y^t\right)$, $D_o^t\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right)$ ve $D_o^{t+1}\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right)$ uzaklık fonksiyonları hesaplanmalıdır. Saf teknik etkinlik değişimi bileşenini elde etmek için ise, $D_o^{t+1}\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right)$ ve $D_o^t\left(x^t, y^t\right)$ ölçeğe göre değişken getiri teknolojisine bağlı olarak çözülmelidir.

Çıktı uzaklık fonksiyonu $D_o^t\left(x^{k',t}, y^{k',t}\right)$, çıktı temelli Farrell teknik etkinlik ölçüsüne karşılık gelir ve her $k' = 1, \ldots, K$ karar birimi için aşağıda tanımlanan lineer programlama problemiyle hesaplanır:

$$
\begin{aligned}
&\left(D_o^t\left(x^{k',t}, y^{k',t}\right)\right)^{-1} = \max \delta^{k'} \\
&\delta^{k'} y_m^{k',t} \le \sum_{k=1}^{K} z^{k,t} y_m^{k,t} \qquad m = 1, \ldots, M \\
&\sum_{k=1}^{K} z^{k,t} x_n^{k,t} \le x_n^{k',t} \qquad n = 1, \ldots, N \\
&z^{k,t} \ge 0 \qquad k = 1, \ldots, K
\end{aligned}
\tag{3.39}
$$

$D_o^{t+1}\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)$ fonksiyonu da benzer şekilde çözülebilir:

$$
\begin{aligned}
&\left(D_o^{t+1}\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)\right)^{-1} = \max \delta^{k'} \\
&\delta^{k'} y_m^{k',t+1} \le \sum_{k=1}^{K} z^{k,t+1} y_m^{k,t+1} \qquad m = 1, \ldots, M \\
&\sum_{k=1}^{K} z^{k,t+1} x_n^{k,t+1} \le x_n^{k',t+1} \qquad n = 1, \ldots, N \\
&z^{k,t+1} \ge 0 \qquad k = 1, \ldots, K
\end{aligned}
\tag{3.40}
$$

İki periyodun bilgisini gerektiren $D_o^t\left(x^{t+1}, y^{t+1}\right)$ ve $D_o^{t+1}\left(x^t, y^t\right)$ uzaklık fonksiyonları ise k' karar birimi için şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\begin{aligned}
&\left(D_o^t\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)\right)^{-1} = \max \delta^{k'} \\
&\delta^{k'} y_m^{k',t+1} \le \sum_{k=1}^{K} z^{k,t} y_m^{k,t} \qquad m = 1,...,M \\
&\sum_{k=1}^{K} z^{k,t} x_n^{k,t} \le x_n^{k',t+1} \qquad n = 1,...,N \\
&z^{k,t} \ge 0 \qquad k = 1,...,K
\end{aligned} \tag{3.41}$$

$$\begin{aligned}
&\left(D_o^{t+1}\left(x^{k',t}, y^{k',t}\right)\right)^{-1} = \max \delta^{k'} \\
&\delta^{k'} y_m^{k',t} \le \sum_{k=1}^{K} z^{k,t+1} y_m^{k,t+1} \qquad m = 1,...,M \\
&\sum_{k=1}^{K} z^{k,t+1} x_n^{k,t+1} \le x_n^{k',t} \qquad n = 1,...,N \\
&z^{k,t+1} \ge 0 \qquad k = 1,...,K
\end{aligned} \tag{3.42}$$

(3.41) ve (3.42) lineer programlama problemlerinde, hem t, hem de t+1 periyodundaki gözlemler söz konusudur. (3.41) probleminde $\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)$ noktasının değerlendirildiği referans teknolojisi, t periyodundaki gözlemlerden elde edilir. (3.39) probleminde $\left(x^{k',t}, y^{k',t}\right) \in S^t$ olduğu için $D_o^t\left(x^{k',t}, y^{k',t}\right) \le 1$ olacaktır. Bununla birlikte (3.41) probleminde, $\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)$ S^t referans teknolojisinin elemanı olmayabilir, dolayısıyla $D_o^t\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)$ 1'den büyük değerler alabilir.

Ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımına göre k' karar birimi için $D_o^t\left(x^{k',t}, y^{k',t}\right)$:

$$\begin{aligned}
&\left(D_o^t\left(x^{k',t}, y^{k',t}\right)\right)^{-1} = \max \delta^{k'} \\
&\delta^{k'} y_m^{k',t} \le \sum_{k=1}^{K} z^{k,t} y_m^{k,t} \qquad m = 1,...,M \\
&\sum_{k=1}^{K} z^{k,t} x_n^{k,t} \le x_n^{k',t} \qquad n = 1,...,N \\
&z^{k,t} \ge 0 \qquad k = 1,...,K \\
&\sum_{k=1}^{K} z^{k,t} = 1
\end{aligned} \tag{3.43}$$

Ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımına göre k' karar birimi için $D_o^{t+1}\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)$:

$$\left(D_o^{t+1}\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)\right)^{-1} = \max \delta^{k'}$$

$$\delta^{k'} y_m^{k',t+1} \leq \sum_{k=1}^{K} z^{k,t+1} y_m^{k,t+1} \qquad m = 1,...,M$$

$$\sum_{k=1}^{K} z^{k,t+1} x_n^{k,t+1} \leq x_n^{k',t+1} \qquad n = 1,...,N \tag{3.44}$$

$$z^{k,t+1} \geq 0 \qquad k = 1,...,K$$

$$\sum_{k=1}^{K} z^{k,t} = 1$$

Ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımına göre çözülen $D_o^{t+1}\left(x^{k',t+1}, y^{k',t+1}\right)$ fonksiyonunun, yine ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımına göre çözülen $D_o^{t}\left(x^{k',t}, y^{k',t}\right)$ fonksiyonuna oranı, saf teknik etkinlik değişimini belirlemektedir.

Her periyot için ölçek etkinliği, ölçeğe göre sabit getiri altında hesaplanan uzaklık fonksiyonunun, ölçeğe göre değişken getiri altında hesaplanan uzaklık fonksiyonuna oranı olarak elde edilir. Ölçek değişimi ise, teknik etkinlik değişiminin saf teknik etkinlik değişimine bölünmesiyle bulunabilir (ÖD = TED / STED).

4. TÜRK BANKACILIK SİSTEMİNDEKİ GELİŞMELER

1980'li yıllarda finansal serbestleşme sürecine bağlı olarak, fiyatların piyasalar tarafından belirlenmesi, bankaların faaliyetlerinin düzenlenmesi ve denetlenmesine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Finansal kurumlara yatırım yapılması desteklenmiştir. Ancak finansal kurumların denetimi ile ilgili etkin kararlar alınamamış, izlenen para politikası fiyat istikrarını sağlayamamıştır. Kamu sektörünün finansal sistem üzerindeki ağırlığı da devam etmiştir. Tüm bu olumsuz gelişmelere rağmen, 1980'lerin sonunda sermaye hareketlerini serbestleştiren bir düzenleme gerçekleştirilerek finansal sektörde serbestleşme adına önemli bir adım atılmıştır.

1990'lı yıllarda istikrarsız büyüme ve yüksek enflasyon sonucu ekonomik performansın düştüğü gözlenmiştir. Yüksek enflasyon yüzünden işlem hacminde oluşan yapay artış, finansal kurumların aracılık faaliyetinde olumsuzluklara yol açmıştır. Artan tasarruf ihtiyacı ve buna bağlı olarak büyüyen kamu kesimi açığı yurt dışından borçlanma gereksinimi doğurmuştur. Kamu bankalarından kullanılan kaynakların Hazine tarafından bankalara zamanında ödenmemesi yüzünden, bu bankaların likiditesi zayıflamıştır. Bankaların rolü ve fonksiyonları hükümetlere son derece bağlı hale gelmiştir. Bu yakın ilişki sadece kamunun daha fazla sayıda ve payda banka sahibi olmasından kaynaklanmamıştır, Doğrudan krediler, fonlama, karışık vergi düzenlemeleri gibi etmenler sonucu bankalar hükümetlere bağlı hale gelmiştir. Ekonomik büyüme döneminde doğrudan kredilerin getirdiği ekonomik yük, mevduattaki artış yüzünden göz ardı edilmiştir. Ancak bu husus, ekonomideki yavaşlama sürecinde bankacılık sisteminin ana zayıf noktalarından birini teşkil etmiştir.

Bankaların düşük faizle uluslararası piyasalardan borçlanarak, bunları yurt içi piyasalara sunmuştur. Bu süreç, yüksek karlılığın yanı sıra büyük risklerin de ortaya çıkmasına neden olmuştur. Verimli olmayan faaliyetlerin finansmanı, kredi riskini artırmıştır. Yüksek enflasyon ve yüksek faizler, kredilerin performansını olumsuz

yönde etkilemiştir. Alacakların tahsilatını geciktiren yanlış düzenlemeler ve adli mekanizmada yaşanan aksaklıklar sonucu zararlarda büyük artış görülmüştür.

1994 yılında meydana gelen ekonomik kriz yüzünden küçülen bankacılık sistemi, özkaynaklarının büyük bir kısmını yitirmiştir. Sistemde istikrarın yeniden sağlanması için, tasarruf mevduatına tam güvence verilmiştir. Ancak bankaların risklerini sınırlandıracak, etkin bir şekilde yönetimini sağlayacak tedbirlerin alınmaması sonucunda, sağlam bir sistemik yapı oluşturulamamıştır.

Denetim otoritesinin aldığı kararlar ile siyasi kararlar arasındaki çelişkiler ve yetersiz uygulamalar kredi riskinin izlenmesini zorlaştırmıştır. Bazı bankaların yönetimini ellerinde bulunduran ortakların banka kaynaklarını kendi çıkarları doğrultusunda kullanmaları, bankacılık sisteminin daha da zayıflamasına neden olmuştur. Finansal kurumların off-shore faaliyetlerinde yeterli denetimin sağlanmaması, riskin kontrol altına alınmasını engellemiştir. Uluslararası muhasebe standartları çerçevesinde uygun düzenlemeler yapılamamış, mali tabloların bağımsız denetimi ve raporlama sisteminde aksaklıklar yaşanmıştır. Yüksek enflasyon ortamında, para ikamesi ve kur riski artmıştır. Tüm bu olumsuz gelişmelerle birlikte bilanço yönetiminin güçleşmesi likiditeyi azaltmış, özkaynakları sınırlamış ve karlılığın risklere oranla çok düşük bir seviyede kalmasına yol açmıştır. Vergilendirmenin enflasyon muhasebesine göre hazırlanmış mali tablolara göre gerçekleştirilmemesi yüzünden, bankalar ağır bir enflasyon vergisine tabi tutulmuştur.

4.1. Yeniden Yapılanma Süreci

1999 yılında "enflasyonla mücadele", 2001 yılında "bankacılık yeniden yapılandırma programı" açıklanmıştır. İlk aşamada uluslararası standartlara uygun düzenlemeler gerçekleştirilmiş, Bankalar Kanunu değiştirilmiştir. Hazine ve TC Merkez Bankası'nın yürüttüğü banka denetim ve düzenleme görev ve yetkileri, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'na (BDDK) devredilmiştir.

Bankacılık sektöründe yeniden yapılandırma sürecinin unsurları beş başlık altında toplanabilir:

- Kamu bankalarının finansal ve operasyonel açıdan yeniden yapılandırılması.

- Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu (TMSF) bünyesindeki bankaların yeniden yapılandırılması.
- Özel bankaların sağlıklı bir yapıya kavuşturulması.
- Gözetim ve denetim çerçevesinin güçlendirilmesi.
- Bankacılık sektöründe etkinlik ve rekabet gücünü artırıcı düzenlemelerin gerçekleştirilmesi. (BDDK, 2001)

2001 yılında yaşanan ekonomik kriz, ciddi bir belirsizlik ortamının oluşmasına neden olmuştur. Reel sektördeki faaliyetler ve yatırımlar azalmıştır. Firmaların finansal sektöre olan borçlarını ödeyememesi, yani düzenlemelerin gerçekleştirilmesini gerekli kılmıştır. 2002 yılında, "finansal yeniden yapılandırma programı" açıklanmış ve üç yıllık bir periyot için uygulamaya konulmuştur.

Bankacılık sisteminde ve ekonomide yeniden yapılandırma sürecinin tanımlanması ve kolay algılanması büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda bankacılık sistemi açısından gösterge, yeniden yapılandırma süreci sonunda halen uygulanmakta olan mevduatta tam güvencenin kaldırılmasının sistemde hiçbir tereddüt yaratmadığı bir ortama ulaşılmasıdır. Makroekonomik açıdan temel göstergeler ise düşük enflasyon, istikrarlı büyüme ortamı, AB Kopenhag ekonomi kriterlerine uygun işleyen bir piyasa ekonomisinin yaratılması ve bu piyasada faaliyet gösteren rekabet edebilir kurumların varlığıdır. (Keskin ve diğ., 2004)

4.2. Türk Bankacılık Sisteminin Temel Göstergeleri

Yeniden yapılandırma programı uygulaması sürecinde Türk bankacılık sisteminde ilk beş banka ve ilk on bankanın aktif ve mevduat payı hızla artmıştır. Yoğunlaşma yüzdeleri, sistemin oligopolistik yapısını ortaya koymaktadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Türk bankacılık sisteminde yoğunlaşma yüzdeleri

	1995	2000	2001	2002	2003
İlk beş banka					
Toplam aktifler	48	48	56	58	60
Toplam mevduat	53	51	55	61	62
Toplam krediler	50	42	49	55	54
İlk on banka					
Toplam aktifler	71	69	80	81	82
Toplam mevduat	73	72	81	86	86
Toplam krediler	75	71	80	74	75

Kaynak: TBB

Banka gruplarına göre sektör paylarına bakıldığında, ticaret bankalarının sektör aktifleri içindeki yüzdesinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Mevduat kabul etmeyen bankaların payı ise 95 yılından itibaren azalmıştır. Kamu sermayeli ticaret bankalarının toplam aktiflerdeki payında yıllara bağlı olarak azalma özel sermayeli ticaret bankalarının payında ise artış görülmektedir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Aktiflerin banka gruplarına göre dağılım yüzdeleri

	1995	2000	2002	2003
Tüm bankalar	100	100	100	100
Ticaret bankaları	93	96	96	96
Kamu sermayeli bankalar	38	34	32	33
Özel sermayeli bankalar	52	47	56	57
Fondaki bankalar	-	8	4	3
Yabancı sermayeli bankalar	3	5	3	3
Mevduat kabul etm. bankalar	7	4	4	4

Kaynak: TBB

4.3. Avrupa Birliği'nin Ekonomi Kriterlerine Göre Türk Bankacılık Sisteminin Değerlendirilmesi

AB'nin genişleme politikasını dayandırdığı Kopenhag ekonomi kriterleri uluslararası entegrasyon olgusu ve ekonomik istikrar arayışları içinde piyasa ekonomisi kavramını ön plana çıkarmıştır. AB'ye tam üyelik koşulu olan ekonomik kriter, ekonomi alanında işlevsel bir piyasa ekonomisinin varlığı kadar, AB içindeki piyasa güçleri ve rekabet baskısı ile baş edebilme kapasitesi olarak belirlenmiştir. (Keskin ve diğ., 2004)

AB ülkelerinde, bankalar arasındaki konsolidasyon genellikle ulusal sınırlar içinde gerçekleştirilmiş ve yurt dışı birleşme ve devralmalar sınırlı kalmıştır. Bankalar yurt dışı faaliyetlerini daha çok iştirak edinme yoluyla yürütmektedir. Bununla birlikte, diğer ülkelerde hem şubeleşen hem de iştirak edinen banka grupları bulunmaktadır.

AB'de banka dışındaki kurumların da bankacılık hizmeti sunmaya başlaması rekabetin önemli ölçüde artmasına neden olmuştur. Bu nitelikteki kurumların başında mevduat toplamak için menkul kıymet yatırım fonları (mutual funds), tüketici kredileri ve kredi kartları için büyük perakende firmalar ve bazı ülkelerde sigorta, yatırım ürünleri ve ipotek pazarlamada özel aracı kuruluşlar gelmektedir. (Erdönmez, 2004)

Tablo 4.3 de, 15 AB ülkesinde en büyük 5 kredi kurumunun toplam aktifler içindeki pay yüzdeleri verilmiştir. Belçika, Hollanda ve Finlandiya'daki yoğunlaşma yüzdelerinin çok yüksek olduğu görülmektedir.

Türk bankacılık sistemi, yapılan düzenlemeler açısından AB düzenlemelerine en uyumlu sektörlerden biridir. Ancak bankaların rekabet gücü, AB ülkelerindeki bankalara oranla düşük kalmaktadır. Bankacılık sistemi de AB ülkelerine nazaran oldukça küçüktür.

Tablo 4.3. AB ülkelerinde en büyük 5 kredi kurumunun toplam aktifler içindeki pay yüzdeleri

Ülke	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Belçika	63	76	75	78	82	83
Danimarka	71	71	60	68	68	67
Almanya	19	19	20	20	20	22
Yunanistan	63	67	65	67	67	67
İspanya	45	52	54	53	53	44
Fransa	41	43	47	47	45	47
İrlanda	40	41	41	43	46	44
Lüksemburg	25	26	26	28	30	32
Hollanda	82	82	81	82	83	84
Portekiz	45	44	59	60	60	63
Finlandiya	86	86	87	80	79	81
İsveç	60	60	62	61	63	54
Avusturya	42	41	43	45	46	44
İtalya	26	26	23	29	31	27
İngiltere	25	28	28	29	30	33

Kaynak: ECB

Tablo 4.4 de, Türkiye ve AB ülkelerinin bankacılık sistemlerinin yapısal özellikleri karşılaştırılmıştır. Almanya, Fransa, Avusturya ve İtalya'daki banka sayısı, Türkiye'ye oranla çok yüksektir. Aktif toplam açısından ise, Türk bankacılık sisteminin AB ülkelerine göre çok küçük olduğu görülmektedir.

Tablo 4.4. Türkiye ve bazı AB ülkelerinde 2001 yılındaki kredi kurumu, şube ve personel sayıları ile kredi kurumlarının aktif toplamı

Ülke	Kredi Kurumu	Şube	Personel	Aktif Toplam (Milyon Euro)
Belçika	113	6168	76104	776173
Danimarka	203	2376	48538	481927
Almanya	2526	53931	772100	6268700
Yunanistan	61	3134	59624	202736
İspanya	367	39024	244781	1254044
Fransa	1050	26049	415979	3768943
İrlanda	88	970	40928	422106
Lüksemburg	189	274	23894	721001
Hollanda	561	5207	131420	1265906
Portekiz	212	5534	55538	352251
Finlandiya	369	1257	26733	163416
İsveç	149	2040	42001	466009
Avusturya	836	4561	74606	573384
İtalya	843	29270	343814	1851990
İngiltere	452	14554	506278	5830158
Türkiye	61	6908	137495	132071

Kaynak: ECB

5. TÜRK VE AVRUPA BİRLİĞİ BANKALARININ VERİMLİLİK ANALİZİ

Yapılacak uygulamada, Türk ve AB bankaları arasında rekabet üstünlüğü açısından bir karşılaştırma yapmak için, Malmquist endeksleri aracılığıyla bankalardaki verimlilik değişiminin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Uzaklık fonksiyonları, DEA tekniğinden yararlanarak lineer programlama problemleri olarak çözülecektir. Ayrıca Malmquist verimlilik değişim endeksinin bileşenleri olan saf teknik etkinlik değişimi, ölçek değişimi, teknik etkinlik değişimi ve teknolojik değişim hesaplanarak, verimlilik değişiminin etmenleri daha geniş olarak analiz edilebilecektir.

Gözlem kümesi, 13 Türk, 13 Alman, 16 İtalyan ve 4 Fransız ticaret bankasından oluşmaktadır. Seçilen Türk bankaları, aktif toplam açısından Türk ticaret bankalarının % 98,3'ünü, tüm bankacılık sisteminin % 94,6'sını temsil etmektedir. Sektör payı % 1'in altında olan bankalar çalışma kapsamına dahil edilmemiştir. Türk bankalarının verileri, Türkiye Bankalar Birliği'nin yıllık yayınlarından elde edilmiştir. AB bankalarında ise, hem sayı, hem de toplam aktif yüzdesi olarak daha düşük ve sınırlı bir grup ele alınmıştır. Avrupa bankalarının büyük bir kısmı, raporlarını Uluslararası Finansal Raporlama Standartları'na (IFRS) bağlı olarak konsolide biçimde hazırlamaktadır. Dolayısıyla Avrupa bankalarının konsolide olmayan mali raporlarına ulaşmak oldukça güçtür. Uluslararası mali banka verileri sunan veri tabanları ise, maliyetlerinin çok yüksek olması nedeniyle tercih edilmemiştir. Bu doğrultuda Avrupa bankalarının verileri, internet siteleri üzerinden ve e-posta yoluyla bankalardan temin edilen sınırlı sayıda yıllık mali rapordan derlenmiştir.

Çalışmada, daha önceki yıllara ait sağlıklı verilere ulaşılamaması nedeniyle, yalnızca 2001-2003 dönemi ele alınmıştır. Oysaki daha uzun bir sürecin, bankacılık sisteminin dinamikleri üzerine daha net bir fikir vereceği açıktır. 2001 yılından beri, Türk bankaları bilançolarını enflasyona göre düzenleyerek yayınlamaktadır. Bu da, 2001 ve sonrası döneme ait finansal değerlerin önceki yıllara ait değerlerle karşılaştırılmasını olanaksız kılmıştır. AB bankalarının büyük bir çoğunluğu ise sitelerinde yalnızca son döneme ait bilançoları yayınlamaktadır. Dolayısıyla

incelenecek zaman aralığı, tamamen verilerin elde edilebilirliğine bağlı olarak belirlenmiştir.

Uygulama kapsamına alınan Alman bankaları, OECD'nin (2003) yayınladığı ülke bazındaki banka aktif toplamları açısından ticaret bankalarının %85,5'ini, İtalyan bankaları %45,9'unu, Fransız bankaları ise %35,9'unu oluşturmaktadır. Dolayısıyla yapılacak çalışmada, ülke bazında kesin bir çıkarıma ulaşmanın mümkün olamayacağı görülmüştür. Ancak elde edilecek sonuçlar, Türk bankacılık sisteminin uluslararası düzeyde daha etkin ve verimli olabilmesi yönünde birtakım bulgulara ulaşılmasını sağlayabilir.

Verimlilik analizi iki aşamalı olarak gerçekleştirilecektir. Öncelikle yalnızca Türk bankalarının verimlilik değişimleri hesaplanacaktır. Farklı çıktı değişkenlerine sahip iki ayrı model geliştirilerek, sonuçlardaki farklılıklar gözlenecektir. Gözlem kümesine AB bankaları eklenerek yapılacak ikinci uygulamanın sonuçlarıyla birlikte, bu değerler de göz önüne alınarak değerlendirme yapılacaktır.

5.1. Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Tanımlanması

Bankaların etkinlik ve verimliliğinin ölçümünde kullanılacak girdi ve çıktılar, söz konusu bankanın üretim sürecine, kullandığı teknolojiye ve güvenilir verilerin bulunup bulunamamasına bağlı olarak seçilmektedir. Bu doğrultuda iki ana yaklaşım benimsenmiştir:

1) Üretim Yaklaşımı: Benston (1965) tarafından ortaya konulmuştur. Bu yaklaşımda, bankaların işçilik ve sermaye girdilerini kullanarak kredi ve mevduat hesap hizmeti sundukları var sayılmaktadır. Çıktılar hesap sayısı temel alınarak ölçülür ve üretim maliyetleri yalnızca işlem maliyetlerinden ibarettir.

2) Aracılık Yaklaşımı: Sealey ve Lindley (1977) tarafından ortaya konulan ve bankaları ödünç alınan fonları (mevduat ve diğer kaynakları) işçilik ve sermaye aracılığıyla kredi ve diğer aktiflere dönüştüren aracı kurumlar olarak gören bir yaklaşımdır. Çıktıların ölçümünde para birimi temel alınır ve üretim maliyetleri işlem ve faiz maliyetlerini içerir. Üç farklı aracılık yaklaşımı varyantında, mevduat çıktı olarak ele alınmaktadır:

- Varlık yaklaşımı (Sealey ve Lindley, 1977).
- Katma değer yaklaşımı (Berger ve Humphrey, 1992).
- Kullanıcı maliyet yaklaşımı (Hancock, 1991; Fixler ve Zieschang, 1992).

5.2. Türk Bankalarında Verimlilik Değişimi

2001-2003 yılları arasında, 13 türk ticaret bankası için Malmquist verimlilik değişim endeksleri hesaplanmıştır. Banka verileri, enflasyona göre düzenlenmiş bilançolardan derlenmiştir. Verimlilik değişiminin ölçümü için iki model oluşturulmuştur. İlk modelde (Model 1), Avrupa bankacılığındaki verimlilik değişiminin tespit edilmesi için Casu ve diğ. (2004) tarafından aracılık yaklaşımı doğrultusunda belirlenen girdi ve çıktılara bağlı kalınmıştır. Girdi vektörü x_1 ortalama işçilik maliyeti (personel giderleri/toplam aktifler), x_2 fon (faiz giderleri/mevduat ve mevduat dışı fonlar) ve x_3 sermaye (toplam sermaye giderleri/toplam sabit aktifler), çıktı vektörü ise y_1 toplam krediler, y_2 diğer gelir getiren aktifler (menkul değerler ve yatırımlar) ve y_3 bilanço dışı yükümlülüklerin nominal değerinden oluşmaktadır. Sermaye giderleri, personel ve faiz giderleri dışındaki giderler olarak hesaplanmaktadır. İkinci modelde (Model 2) ise bilanço dışı hesaplar çıktı vektörüne dahil edilmemiştir.

Bu iki modelin sonuçları dahilinde, bilanço dışı hesapların verimlilik değişimi üzerindeki etkisini gözlemlemek amaçlanmıştır. Türk bankacılık sisteminde, 2001 yılına göre bilanço dışı hesapların bilanço toplamına oranı %52'dir. Casu ve diğ. (2004), Avrupa ve dünya bankacılığında garanti ve kefaletlerin, türev finansal araçların ve diğer bilanço dışı yükümlülüklerin öneminin giderek arttığına dikkat çekmişlerdir. Konuyla ilgili olarak Stiroh'nun (2000), banka holding şirketlerinde bilanço dışı hesapların kar ve maliyet etkinlikleri üzerindeki etkisini ele aldığı çalışması incelenebilir. Isik ve Hassan da (2004), Türk ticaret bankalarındaki verimlilik değişimini ele aldıkları çalışmalarında bilanço dışı hesapları çıktı değişkeni olarak kullanmışlardır.

Tablo 5.1 de kullanılan girdi ve çıktı değerlerinin özet istatistikleri görülmektedir. Tüm değişken değerleri, Euro para birimine göre hesaplanmıştır. Bankaların tanımlanmasında ise, Tablo 5.2 de verilen kodlama kullanılmıştır.

Malmquist verimlilik değişim endeksinin ve bileşenlerinin belirlenmesi için $D_o^{t+1}(x^t, y^t)$, $D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ ile CRS ve VRS yaklaşımları altında $D_o^t(x^t, y^t)$ ve $D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ uzaklık fonksiyonları hesaplanmıştır. Lineer programlama problemlerinin çözümünde LINDO 6.1 programından yararlanılmıştır. Hesaplanan uzaklık fonksiyon değerleri, Tablo 5.3 ve Tablo 5.4'de verilmektedir.

Tablo 5.1 Girdi ve çıktı değişkenlerinin özet istatistikleri (Milyon Euro)

Yıl	İstatistik	y_1	y_2	y_3	x_1	x_2	x_3
2001	Ortalama	1627	3807	3383	0,018	1,599	0,251
	Medyan	1325	2783	3079	0,018	1,401	0,212
	Minumum	166	708	158	0,010	0,301	0,111
	Maximum	3752	12541	7944	0,023	3,424	0,662
	Standart Sapma	1322	3899	2378	0,005	1,051	0,166
2002	Ortalama	1946	4143	7979	0,015	0,908	0,177
	Medyan	1694	3398	5791	0,016	0,995	0,164
	Minumum	287	592	1468	0,008	0,271	0,092
	Maximum	4209	12828	22481	0,021	1,588	0,348
	Standart Sapma	1458	4053	7251	0,004	0,471	0,081
2003	Ortalama	2487	4939	12801	0,017	0,996	0,130
	Medyan	2043	4156	9886	0,017	0,980	0,119
	Minumum	422	667	1979	0,013	0,249	0,086
	Maximum	4960	17735	43839	0,023	2,039	0,223
	Standart Sapma	1625	5415	12966	0,003	0,581	0,045

Tablo 5.2. Türk bankaları için kodlama

Banka Adı	Kod	Banka Adı	Kod
Akbank A. Ş.	T1	Türkiye Garanti Bankası A. Ş.	T8
Denizbank A. Ş.	T2	Türkiye İş Bankası A. Ş.	T9
Finans Bank A. Ş.	T3	Yapı ve Kredi Bankası A. Ş.	T10
Koçbank A. Ş.	T4	T. C. Ziraat Bankası A. Ş.	T11
Oyak Bank A. Ş.	T5	Türkiye Halk Bankası A. Ş.	T12
Şekerbank T. A. Ş.	T6	Türkiye Vakıflar Bankası T. A. O.	T13
Türk Dış Ticaret Bankası A. Ş.	T7		

Tablo 5.3. Model 1 için, Malmquist endekslerinin hesaplanmasında kullanılan uzaklık fonksiyon değerleri

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
$D^{01}(^{01})$	1,000	0,352	0,301	0,590	0,419	0,153	0,158	1,000	1,000	1,000	1,000	0,870	0,595
$D^{02}(^{02})$	1,000	0,276	0,279	0,367	0,211	0,126	0,164	1,000	1,000	1,000	1,000	0,816	0,506
$D^{01}(^{02})$	1,895	0,667	0,574	1,069	0,692	0,320	0,351	3,361	3,557	2,728	1,621	1,551	1,028
$D^{02}(^{01})$	0,916	0,122	0,129	0,212	0,254	0,093	0,075	0,559	0,618	0,486	1,223	0,988	0,341
$D_{VRS}^{01}(^{01})$	1,000	0,508	0,348	0,590	0,211	0,249	0,196	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,638
$D_{VRS}^{02}(^{02})$	1,000	1,000	0,306	0,375	0,235	0,181	0,179	1,000	1,000	1,000	1,000	0,860	0,540
$D^{03}(^{03})$	1,000	0,207	0,302	0,328	0,293	0,104	0,236	1,000	1,000	1,000	1,000	0,735	0,585
$D^{02}(^{03})$	1,556	0,268	0,415	0,504	0,001	0,127	0,334	2,530	1,385	1,066	1,707	0,908	0,597
$D^{03}(^{02})$	0,913	0,213	0,246	0,266	0,173	0,096	0,140	0,890	1,233	1,268	0,746	0,722	0,491
$D_{VRS}^{03}(^{03})$	1,000	1,000	0,302	0,335	0,400	1,000	0,236	1,000	1,000	1,066	1,000	0,808	0,587

Tablo 5.4. Model 2 için, Malmquist endekslerinin hesaplanmasında kullanılan uzaklık fonksiyon değerleri

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
$D^{01}(^{01})$	1,000	0,100	0,136	0,215	0,419	0,109	0,076	0,825	1,000	1,000	1,000	0,842	0,592
$D^{02}(^{02})$	1,000	0,217	0,277	0,319	0,168	0,093	0,161	0,864	1,000	1,000	1,000	0,816	0,506
$D^{01}(^{02})$	1,516	0,249	0,310	0,374	0,244	0,107	0,180	1,508	2,892	2,288	1,621	1,520	0,871
$D^{02}(^{01})$	0,916	0,071	0,121	0,191	0,254	0,084	0,067	0,559	0,618	0,486	1,223	0,988	0,341
$D_{VRS}^{01}(^{01})$	1,000	0,103	0,199	0,272	1,000	0,135	0,117	0,896	1,000	1,000	1,000	1,000	0,617
$D_{VRS}^{02}(^{02})$	1,000	1,000	0,288	0,360	0,192	0,124	0,179	0,968	1,000	1,000	1,000	0,612	0,540
$D^{03}(^{03})$	1,000	0,201	0,302	0,319	0,270	0,102	0,236	0,893	1,000	1,000	1,000	0,721	0,585
$D^{02}(^{03})$	1,452	0,236	0,373	0,463	0,280	0,108	0,311	1,003	1,284	1,183	1,707	0,874	0,597
$D^{03}(^{02})$	0,913	0,195	0,246	0,261	0,163	0,085	0,140	0,844	1,233	1,066	0,746	0,722	0,491
$D_{VRS}^{03}(^{03})$	1,000	1,000	0,302	0,322	0,333	1,000	0,236	1,000	1,000	1,000	1,000	0,808	0,587

Uzaklık fonksiyonları yardımıyla Malmquist endeksleri hesaplanarak, tüm bankalar için verimlilik değişimi, teknolojik değişim, teknik etkinlik değişimi, saf teknik etkinlik değişimi ve ölçek değişimi belirlenmiştir. Tüm bankalar için ortalama değişim değerleri, bileşen değerlerinin ayrı ayrı geometrik ortalaması alınarak bulunmuştur. Bulunan değerler Tablo 5.5 ve Tablo 5.6'da gösterilmektedir.

Tablo 5.5. Model 1 için Malmquist endeksleri ve bileşenleri

Banka	Dönem	STED	ÖD	TED	TD	M
T1	2001-2002	1,000	1,000	1,000	1,438	1,438
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,305	1,305
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,370	1,370
T2	2001-2002	1,968	0,398	0,784	2,641	2,071
	2002-2003	1,000	0,750	0,750	1,295	0,971
	2001-2003	1,403	0,546	0,767	1,849	1,418
T3	2001-2002	0,879	1,055	0,927	2,191	2,031
	2002-2003	0,987	1,096	1,082	1,248	1,350
	2001-2003	0,931	1,075	1,001	1,654	1,656
T4	2001-2002	0,636	0,978	0,622	2,847	1,771
	2002-2003	0,893	1,001	0,894	1,456	1,302
	2001-2003	0,754	0,989	0,746	2,036	1,518
T5	2001-2002	0,235	2,145	0,504	2,326	1,172
	2002-2003	1,702	0,816	1,389	0,030	0,042
	2001-2003	0,632	1,323	0,837	0,264	0,222
T6	2001-2002	0,727	1,133	0,824	2,044	1,684
	2002-2003	5,525	0,149	0,825	1,266	1,044
	2001-2003	2,004	0,411	0,824	1,609	1,326
T7	2001-2002	0,913	1,136	1,037	2,123	2,202
	2002-2003	1,318	1,092	1,439	1,288	1,853
	2001-2003	1,097	1,114	1,222	1,654	2,020
T8	2001-2002	1,000	1,000	1,000	2,452	2,452
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,686	1,686
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	2,033	2,033
T9	2001-2002	1,000	1,000	1,000	2,399	2,399
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,060	1,060
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,595	1,595
T10	2001-2002	1,000	1,000	1,000	2,369	2,369
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,091	1,091
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,608	1,608
T11	2001-2002	1,000	1,000	1,000	1,151	1,151
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,513	1,513
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,320	1,320
T12	2001-2002	0,860	1,091	0,938	1,294	1,214
	2002-2003	0,940	0,959	0,901	1,182	1,065
	2001-2003	0,899	1,023	0,919	1,237	1,137
T13	2001-2002	0,846	1,005	0,850	1,883	1,601
	2002-2003	1,087	1,063	1,156	1,026	1,186
	2001-2003	0,960	1,034	0,991	1,390	1,378
Ortalama	2001-2002	0,852	1,017	0,866	2,020	1,751
	2002-2003	1,204	0,845	1,017	0,953	0,970
	2001-2003	1,013	0,927	0,939	1,388	1,303

Tablo 5.6. Model 2 için Malmquist endeksleri ve bileşenleri

Banka	Dönem	STED	ÖD	TED	TD	M
T1	2001-2002	1,000	1,000	1,000	1,286	1,286
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,261	1,261
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,274	1,274
T2	2001-2002	9,709	0,224	2,170	0,747	1,621
	2002-2003	1,000	0,926	0,926	1,143	1,059
	2001-2003	3,116	0,455	1,418	0,924	1,310
T3	2001-2002	1,447	1,407	2,037	1,122	2,284
	2002-2003	1,049	1,040	1,090	1,179	1,286
	2001-2003	1,232	1,210	1,490	1,150	1,714
T4	2001-2002	1,324	1,121	1,484	1,149	1,704
	2002-2003	0,894	1,118	1,000	1,332	1,332
	2001-2003	1,088	1,120	1,218	1,237	1,507
T5	2001-2002	0,192	2,088	0,401	1,548	0,621
	2002-2003	1,734	0,927	1,607	1,034	1,662
	2001-2003	0,577	1,391	0,803	1,265	1,015
T6	2001-2002	0,919	0,929	0,853	1,222	1,043
	2002-2003	8,065	0,136	1,097	1,076	1,180
	2001-2003	2,722	0,355	0,967	1,147	1,109
T7	2001-2002	1,530	1,385	2,118	1,126	2,386
	2002-2003	1,318	1,112	1,466	1,231	1,805
	2001-2003	1,420	1,241	1,762	1,177	2,075
T8	2001-2002	1,080	0,969	1,047	1,605	1,681
	2002-2003	1,033	1,000	1,034	1,072	1,108
	2001-2003	1,056	0,985	1,040	1,312	1,365
T9	2001-2002	1,000	1,000	1,000	2,163	2,163
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,020	1,020
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,486	1,486
T10	2001-2002	1,000	1,000	1,000	2,170	2,170
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,053	1,053
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,512	1,512
T11	2001-2002	1,000	1,000	1,000	1,151	1,151
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,513	1,513
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,320	1,320
T12	2001-2002	0,612	1,584	0,969	1,260	1,221
	2002-2003	1,320	0,669	0,884	1,170	1,034
	2001-2003	0,899	1,029	0,925	1,214	1,124
T13	2001-2002	0,875	0,977	0,855	1,729	1,478
	2002-2003	1,087	1,064	1,156	1,026	1,186
	2001-2003	0,975	1,019	0,994	1,331	1,324
Ortalama	2001-2002	1,085	1,027	1,115	1,351	1,506
	2002-2003	1,283	0,842	1,081	1,155	1,248
	2001-2003	1,180	0,930	1,098	1,249	1,371

Sonuçlara bakıldığında, birinci modelde 2001-2003 dönemi boyunca bir banka dışında tüm bankaların verimliliklerinin arttığı görülmektedir. Ancak bu artışın hangi etmenlere bağlı olduğu Malmquist verimlilik değişim endeks bileşenleri yoluyla analiz edilmelidir. İki banka dışında tüm bankaların verimlilik artışı teknolojik değişimden (inovasyonlardan) kaynaklanmaktadır. Teknik etkinliği artan yalnızca 2 banka bulunmaktadır. 6 bankanın teknik etkinliği azalmış, 5 bankanın teknik etkinlik düzeyi değişmemiştir. İkinci modelde ise bütün bankaların verimliliğinde artış görülmektedir. 5 bankanın teknik etkinliği artmış, 4 bankanın etkinliği azalmıştır. Bir banka haricinde tüm bankalarda teknolojik ilerleme kaydedilmiştir.

Model 1'de 5, Model 2'de ise 6 bankanın ölçek etkinliğinde artış görülmüştür. Bu artış, söz konusu bankaların mali kaynakların daha verimli kullanıldığı ve maliyetlerin kontrol altına alındığı bir ölçeğe sahip olduğunu göstermektedir. Yönetimsel bir gösterge olan saf teknik etkinlik değişimine bakıldığında ise, Model 1'de 3, Model 2'de 6 bankanın gelişme kaydettiği gözlenmektedir.

Genel sonuçlara bakıldığında, 2001-2003 yılları arasında Türk bankalarının verimliliğindeki artış birinci modelde %30,3 iken, bu oran ikinci modelde %37,1'e yükselmiştir. Birinci modeldeki artış tamamen, %38,8 oranındaki teknolojik ilerlemeye bağlıdır (teknik etkinlikteki gerileme %6,1). Oysa ikinci modelde hem teknolojik ilerleme, hem de teknik etkinlikte gelişme görülmektedir (teknik etkinlik %9,8, teknolojik ilerleme %24,9). Her iki modelde de, saf teknik etkinliğin arttığı (birinci modelde %1,3, ikinci modelde %18), ölçek etkinliğinin ise azaldığı gözlenmiştir (birinci modelde %7,3, ikinci modelde %7).

Bu sonuçlar göz önüne alındığında, bilanço dışı hesapların modele dahil edilmesiyle teknik etkinlikte önemli bir artış olduğu söylenebilir. Teknik etkinlik değeri gelişme gösteren banka sayısı da artmıştır. Teknik etkinlikteki bu artış, verimlilik değerlerini de doğru orantılı olarak etkilemektedir. Dolayısıyla bilanço dışı hesapların dahil edilmediği banka verimlilik analiz sonuçları yanıltıcı olabilmektedir.

5.3. Türk ve Avrupa Birliği Bankalarının Verimlilik Değişimlerinin Hesaplanması

2001-2003 yılları arasında Türk bankalarıyla AB üyesi üç ülkenin bankalarından oluşan bir grup verimlilik değişimi açısından karşılaştırılmıştır. Uygulama kapsamına alınan Almanya, İtalya ve Fransa, AB içinde en büyük banka aktif toplamına sahip ülkeler arasından seçilmiştir. Türk bankalarının AB bankalarıyla karşılaştırıldığı bu modelde, bilanço dışı hesaplar çıktılara dahil edilmemiştir. Alman bankalarında türev finansal araçlar yıllık raporlarında açıklanmamakta, ayrı bir portföy olarak değerlendirilmektedir. Diğer ülkelerde de bazı bankalar için bu bilgilere ulaşılamaması yüzünden, iki çıktı değişkeni (y_1 toplam krediler ve y_2 diğer gelir getiren aktifler) belirlenmiştir. Girdi olarak ise, daha önceki modellerdeki değişkenler kullanılmıştır (x_1 ortalama işçilik maliyeti, x_2 fon ve x_3 sermaye). Girdi ve çıktı değişken değerlerinin özet istatistikleri Tablo 5.7'de görülmektedir.

Tablo 5.7. Karşılaştırmalı model için girdi ve çıktı değişken değerlerinin özet istatistikleri (Milyon Euro)

Ülke	İstatistik	y_1	y_2	x_1	x_2	x_3
Türkiye	Ortalama	2020	4296	0,017	1,168	0,186
	Medyan	1498	3148	0,016	1,170	0,158
	Minumum	166	592	0,008	0,249	0,086
	Maksimum	4960	17735	0,023	3,424	0,662
	Standart Sapma	1485	4078	0,004	0,774	0,108
Almanya	Ortalama	98308	41204	0,078	4,404	0,040
	Medyan	20586	4485	0,070	3,153	0,037
	Minumum	4687	23	0,036	0,843	0,018
	Maksimum	469128	255909	0,197	19,349	0,123
	Standart Sapma	136846	64763	0,035	3,796	0,017
İtalya	Ortalama	31543	7740	0,075	1,101	0,031
	Medyan	8960	1682	0,064	0,810	0,028
	Minumum	2070	318	0,041	0,163	0,013
	Maksimum	177019	37730	0,450	7,512	0,065
	Standart Sapma	43074	10946	0,059	1,143	0,011
Fransa	Ortalama	102434	33843	0,063	4,673	0,041
	Medyan	12531	2210	0,064	0,650	0,036
	Minumum	4992	702	0,037	0,358	0,018
	Maksimum	400220	145367	0,086	28,250	0,068
	Standart Sapma	167613	58312	0,018	9,273	0,016

Modelde kullanılan kodlama Tablo 5.8'de verilmiştir. Türk bankaları için ilk modeldeki kodlamaya bağlı kalınmıştır.

Tablo 5.8. Avrupa bankaları için kullanılan kodlama

Banka Adı	Kod	Banka Adı	Kod
Deutsche Bank AG	A1	Banca Carige	I5
Hypo- und Vereinsbank AG	A2	BNL SpA	I6
Dresdner Bank AG	A3	Banca Agricola Mantovana	I7
Commerzbank AG	A4	Banca Toscana	I8
Bankgesellschaft Berlin AG	A5	Banca delle Marche SpA	I9
Oldenburgische Landesbank	A6	Banca Desio	I10
Deutsche Kreditbank AG	A7	Banco di Brescia	I11
SEB AG	A8	Banca Fideuram	I12
DVB Bank AG	A9	Banca Monte dei Paschi di Siena	I13
BW-Bank	A10	Banca Intesa	I14
CC-Bank	A11	Banca Sella	I15
Allgemeine Deutsche Direktbank AG	A12	Banco di Sardegna SpA	I16
Volkswagenbank GmbH	A13	BNP Paribas SA	F1
Banca Lombarda e Piemontese	I1	Banque PSA Finance	F2
Unicredito	I2	Banque Sanpaolo	F3
San Paolo Imi SA	I3	Credit Foncier	F4
Interbanca	I4		

46 banka için DEA yaklaşımıyla oluşturulan uzaklık fonksiyonları aracılığıyla Malmquist verimlilik değişim endeksi ve bileşenleri hesaplanmıştır. 2001-2003 dönemi için 460 tane lineer programlama problemi oluşturulmuş ve Lindo 6.1 programında çözülmüştür (Tablo 5.9).

Tablo 5.10'da ülkelere göre Malmquist endeksi ve bileşen değerleri verilmektedir. Öncelikle her banka için ayrı ayrı endeks bileşenleri hesaplanmış, daha sonra bankalara ait Malmquist endeks değerlerinin geometrik ortalaması alınarak ülke bazında değişim değerlerine ulaşılmıştır.

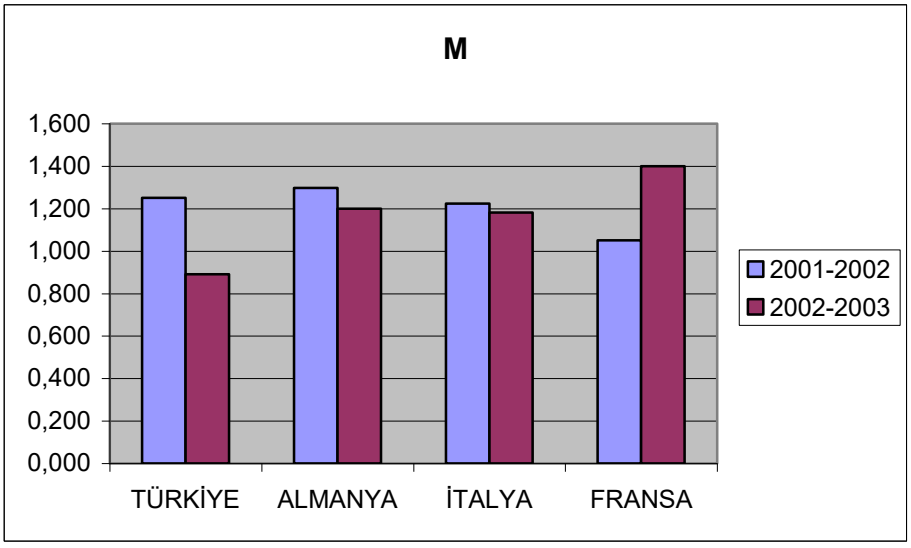
Tablo 5.9. Karşılaştırmalı modelde hesaplanan uzaklık fonksiyon değerleri

Kod	D^{01}	D^{02}	D_{VRS}^{01}	D_{VRS}^{02}	$D^{02(01)}$	$D^{01(02)}$	D^{03}	D_{VRS}^{03}	$D^{03(02)}$	$D^{02(03)}$
T1	0,265	0,406	1,000	1,000	0,246	0,385	0,144	1,000	0,148	0,346
T2	0,029	0,075	0,068	1,000	0,027	0,081	0,021	1,000	0,031	0,052
T3	0,032	0,060	0,046	0,173	0,029	0,065	0,019	0,087	0,025	0,047
T4	0,039	0,044	0,065	0,071	0,036	0,048	0,021	0,035	0,018	0,051
T5	0,111	0,040	1,000	0,157	0,103	0,043	0,014	0,092	0,017	0,035
T6	0,037	0,033	0,098	0,092	0,035	0,036	0,012	1,000	0,014	0,029
T7	0,023	0,040	0,032	0,67	0,022	0,043	0,020	0,065	0,016	0,048
T8	0,153	0,193	0,226	0,767	0,142	0,209	0,085	1,000	0,080	0,205
T9	0,165	0,255	0,273	1,000	0,153	0,255	0,096	0,301	0,111	0,247
T10	0,110	0,149	1,000	1,000	0,109	0,155	0,062	1,000	0,059	0,146
T11	0,553	0,437	1,000	0,671	0,513	0,471	0,266	0,714	0,181	0,640
T12	0,466	0,233	1,000	0,470	0,432	0,252	0,112	0,474	0,097	0,269
T13	0,073	0,119	0,110	0,396	0,067	0,129	0,003	0,184	0,049	0,136
A1	1,000	1,000	1,000	1,000	0,886	1,336	1,000	1,000	0,947	1.715
A2	0,845	0,740	0,926	0,747	0,798	0,798	0,453	0,567	0,448	0,744
A3	1,000	1,000	1,000	1,000	0,928	1,251	1,000	1,000	0,717	1.394
A4	0,617	0,595	0,653	0,608	0,567	0,646	0,399	0,429	0,375	0,577
A5	0,118	0,283	0,126	0,284	0,123	0,305	0,188	0,190	0,118	0,263
A6	0,028	0,028	0,035	0,031	0,030	0,026	0,018	0,018	0,012	0,030
A7	0,065	0,086	0,071	0,092	0,070	0,080	0,039	0,063	0,036	0,092
A8	0,070	0,082	0,078	0,089	0,074	0,089	0,045	0,052	0,051	0,075
A9	0,029	0,022	0,032	0,022	0,027	0,024	0,015	0,019	0,014	0,021
A10	0,057	0,064	0,064	0,070	0,061	0,065	0,042	0,047	0,036	0,064
A11	0,019	0,029	0,024	0,036	0,021	0,028	0,022	0,024	0,013	0,036
A12	0,032	0,165	0,051	0,275	0,034	0,178	0,163	0,168	0,071	0,337
A13	0,049	0,052	0,059	0,058	0,052	0,054	0,033	0,040	0,030	0,055
I1	0,020	0,026	0,020	0,027	0,020	0,029	0,019	0,024	0,015	0,030
I2	0,155	0,256	0,176	0,275	0,141	0,297	0,134	0,173	0,161	0,176
I3	0,257	0,377	0,304	0,521	0,259	0,430	0,286	0,322	0,274	0,398
I4	0,019	0,022	0,020	0,022	0,018	0,025	0,020	0,022	0,015	0,029
I5	0,085	0,096	1,000	1,000	0,080	0,100	0,073	1,000	0,084	0,084
I6	0,262	0,262	0,438	0,387	0,266	0,298	0,291	0,435	0,209	0,337
I7	0,038	0,043	0,059	0,060	0,039	0,046	0,046	0,075	0,027	0,066
I8	0,057	0,064	0,102	0,112	0,049	0,075	0,056	0,064	0,046	0,080
I9	0,030	0,033	0,046	0,051	0,027	0,037	0,045	0,086	0,022	0,052
I10	0,012	0,012	0,058	0,035	0,011	0,014	0,010	0,027	0,009	0,015
I11	0,050	0,060	0,063	0,078	0,053	0,065	0,054	0,075	0,038	0,074
I12	0,016	0,015	0,017	0,015	0,015	0,018	0,011	0,011	0,010	0,015
I13	0,178	0,220	0,204	0,281	0,177	0,255	0,144	0,149	0,155	0,197
I14	0,555	0,579	0,612	0,649	0,581	0,623	0,385	0,386	0,360	0,590
I15	0,023	0,023	0,033	0,032	0,023	0,024	0,018	0,023	0,014	0,028
I16	0,036	0,035	0,053	0,045	0,035	0,037	0,031	0,040	0,021	0,046
F1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,068	1,143	1,000	1,000	0,875	2,625
F2	0,068	0,078	0,090	0,112	0,072	0,073	0,042	0,042	0,033	0,095
F3	0,025	0,027	0,047	0,074	0,024	0,031	0,025	0,083	0,020	0,037
F4	0,028	0,026	0,031	0,026	0,027	0,025	0,024	0,029	0,018	0,036

Tablo 5.10. Malmquist endeksi ve bileşenlerinin yıllık ortalamaları

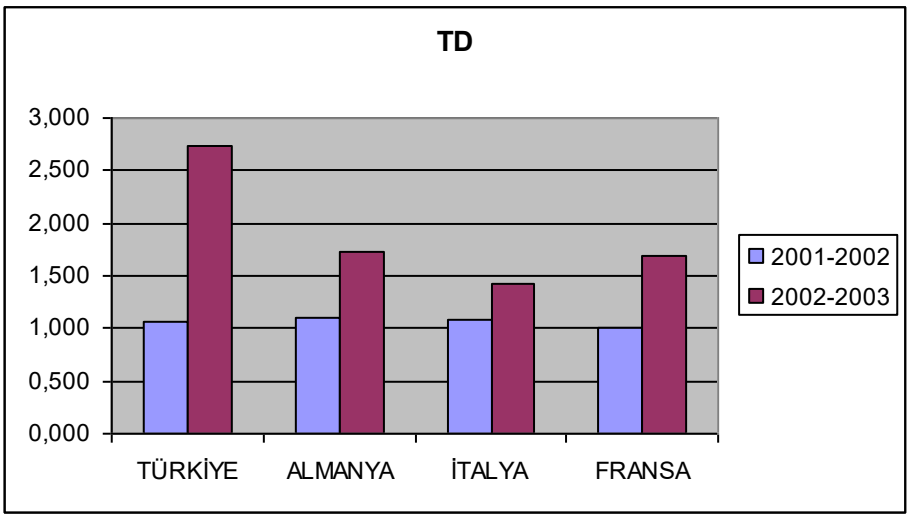
Ülke	Dönem	STED	ÖD	TED	TD	M
Türkiye	2001-2002	1,833	0,640	1,173	1,066	1,251
	2002-2003	0,764	0,428	0,327	2,726	0,891
	2001-2003	1,183	0,523	0,619	1,705	1,056
Almanya	2001-2002	1,173	1,006	1,180	1,099	1,297
	2002-2003	0,718	0,971	0,698	1,719	1,199
	2001-2003	0,918	0,989	0,908	1,374	1,247
İtalya	2001-2002	1,080	1,055	1,140	1,073	1,223
	2002-2003	0,831	0,995	0,826	1,430	1,182
	2001-2003	0,947	1,024	0,970	1,239	1,202
Fransa	2001-2002	1,132	0,915	1,036	1,015	1,051
	2002-2003	0,828	0,995	0,824	1,699	1,399
	2001-2003	0,968	0,954	0,924	1,313	1,213

Karşılaştırmalı modelin sonuçlarına göre, 2001-2003 yılları arasında bütün ülkelerde bankaların verimliliği artmıştır (Türkiye %5,6, Almanya %24,7, İtalya %20,2, Fransa %21,3). Ancak Türk bankalarındaki verimlilik artışı, AB bankalarındaki artışa oranla oldukça düşüktür. 2002-2003 döneminde Türk bankacılık sisteminin verimliliğinde %10,9 oranında bir düşüş kaydedilmiştir. Bu durum, 2001 yılında yaşanan ekonomik krizin bir yansıması olarak görülebilir. Ülke bazında Malmquist endeks değerlerinin grafiği Şekil 5.1'de verilmiştir.



Şekil 5.1. Malmquist endeks grafiği

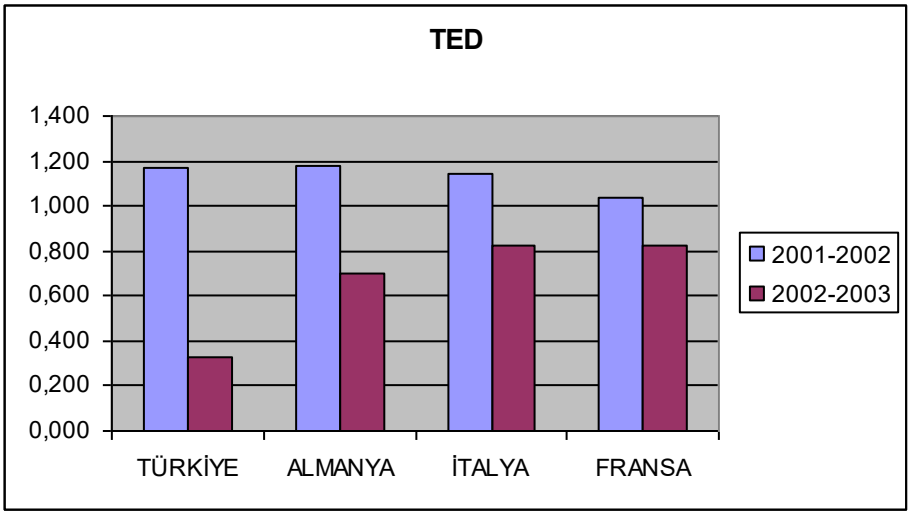
Verimlilikteki artış, tamamen teknolojik gelişimden kaynaklanmıştır (Türkiye %70,5, Almanya %37,4, İtalya %23,9, Fransa %31,3). Özellikle 2002-2003 döneminde Türk bankalarında dikkat çekici bir teknolojik ilerleme kaydedilmiştir (Şekil 5.2). Bu ilerleme doğrultusunda, bu dönemde teknolojik yatırımların ve inovasyonların gerçekleştiği var sayımı yapılabilir.



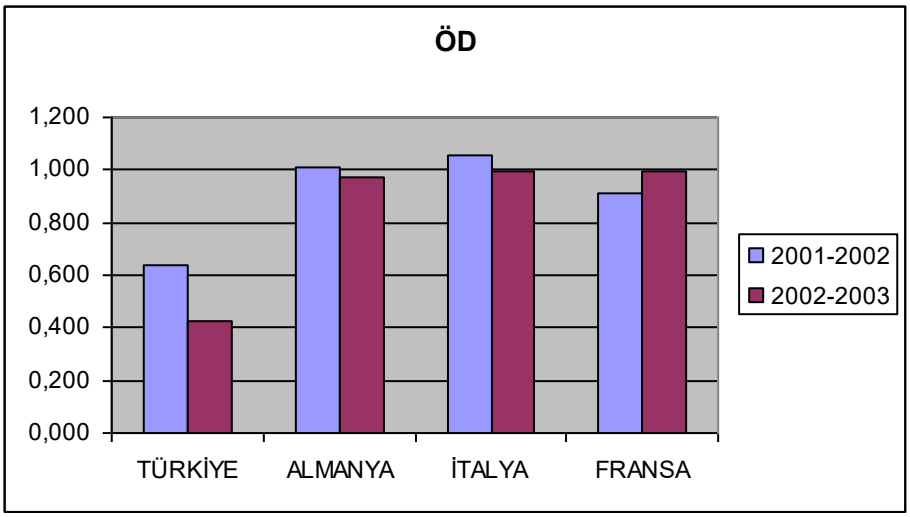
Şekil 5.2. Teknolojik değişim grafiği

Bütün ülkelerde teknik etkinlikte azalma olduğu gözlenmektedir; ancak bu oran Türk bankalarında Avrupa bankalarına nazaran oldukça yüksektir (Türkiye %38,1, Almanya %9,2, İtalya %3, Fransa %7,6). Teknik etkinlik değişim grafiğinde de görüldüğü gibi (Şekil 5.3) 2002-2003 döneminde Türk bankalarının teknik etkinliğinde büyük bir düşüş yaşanmıştır (%67,3). Yani gözlem kümesindeki Türk bankalarının sınırın (referans teknolojisinin) oldukça altında kaldığı ve sınıra olan uzaklıklarının arttığı söylenebilir.

Üç ülkenin bankalarında, ölçek değişimi eksi yönde oluşmuştur (Türkiye %47,7, Almanya %1,1, Fransa %4,6). Türk bankalarında ölçek etkinliğindeki azalma, dikkat çekici seviyededir (Şekil 5.4). Bu değer, Türk bankalarının ekonomik ölçek büyüklüğüne sahip olmadığına, yani fazla maliyetin söz konusu olduğuna işaret etmektedir.

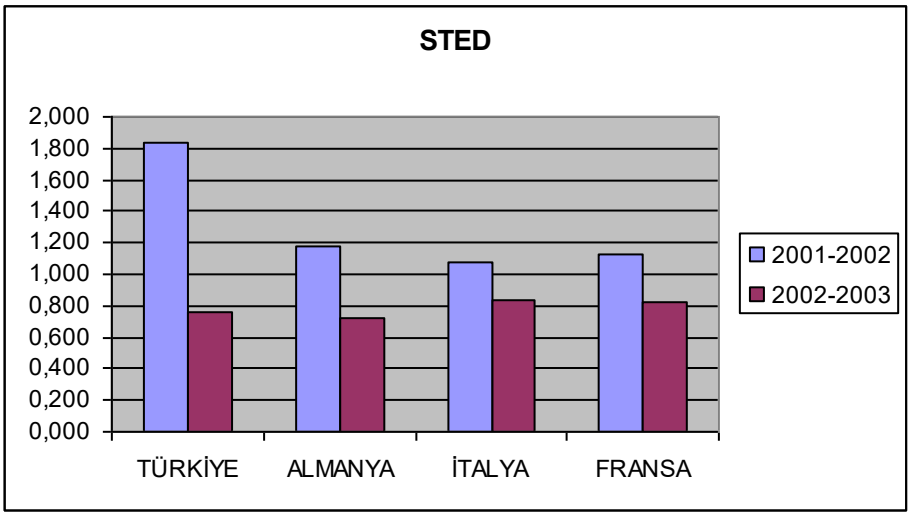


Şekil 5.3. Teknik etkinlik değişim grafiği



Şekil 5.4. Ölçek değişim grafiği

Saf teknik etkinlik değişim bileşeninde ise yalnızca Türk bankalarının gelişim kaydettiği görülmektedir (%18,3). Şekil 5.5'de görüldüğü gibi, saf teknik etkinlik 2001-2002 döneminde büyük gelişme göstermiştir (%83,3). Bu dönemde, belirli bir çıktının ortaya konulabilmesi için daha az girdi kullanılmıştır. Başka bir deyişle, Türk bankaları bankacılık faaliyetlerinin yürütülmesi ve yönetilmesinde başarılı olarak nitelendirilebilir.



Şekil 5.5. Saf teknik etkinlik değişim grafiği

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Avrupa Birliği'ne giriş sürecinde Türk bankacılık sisteminin dinamiklerinin ve Avrupa pazarındaki rekabet gücünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Türk bankaları ile bir grup AB bankası 2001-2003 yılları arasında Malmquist verimlilik değişim endeksleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Verimlilik değişiminin kaynağını doğru tespit edebilmek için saf teknik etkinlik değişimi, ölçek değişimi, teknik etkinlik değişimi ve teknolojik değişim bileşenleri belirlenmiştir.

Karşılaştırmalı modele göre, 2001-2003 döneminde Türk bankalarının verimliliğinin arttığı, ancak bu artış oranının AB bankalarına göre çok az olduğu görülmüştür. Sonuçlar, verimlilik artışının dört ülkede de tamamen teknolojik gelişime (inovasyonlar) bağlı olduğunu göstermektedir. Casu ve diğ. (2004) beş Avrupa ülkesinin verimlilik değişimini belirledikleri çalışmalarında benzer şekilde, Fransız ve İtalyan bankalarındaki verimlilik artışının teknolojik gelişime bağlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmalarında, yalnızca Alman bankalarında bu artış teknik etkinlikteki gelişmeden kaynaklanmaktadır.

Türk bankalarının teknik etkinliğinde önemli ölçüde bir gerileme kaydedilmiştir. Türk bankalarının saf teknik etkinliğindeki artış, bankacılık faaliyetlerinin doğru yönetildiğini göstermektedir. Ölçek etkinliğinde ise, en büyük düşüş Türk bankalarında gözlenmiştir. Bu da, Türk bankalarında ekonomik olmayan ölçek büyüklüğü yüzünden mali kaynakların israf edildiği anlamına gelmektedir.

Sadece Türk bankalarının verimliliğini analiz eden Model 2 ile karşılaştırmalı modelin sonuçları birlikte değerlendirilerek, gözlem kümesine alınan AB bankalarının üretim sınırı ve verimlilik değişim bileşenleri üzerindeki etkisi ortaya konabilir. Her iki modelde de aynı girdi ve çıktı değişkenlerinin kullanıldığına dikkat çekilmelidir. Türk bankalarının kendi içlerinde değerlendirildiği Model 2'de, 2001-2003 yılları arasında %37,1 oranında bir verimlilik gelişimi söz konusuyken, karşılaştırmalı modelde bu değer %5,6'ya düşmüştür. Verimlilik değişim bileşenleri

tek tek analiz edildiğinde, STED haricinde tüm değişim endekslerinde düşüş görülmektedir. Özellikle teknik etkinlik değişim değerlerindeki fark göze çarpmaktadır. Model 2'de teknik etkinlik artarken, karşılaştırmalı modelde ise bu değer azalmıştır. Teknolojik ilerleme oranı ise karşılaştırmalı modelde büyük ölçüde artmıştır. Bu bulgular, Avrupa bankalarının modele dahil edilmesiyle üretim sınırının yükseldiğini, sınırı zorlayan Türk bankalarının sayısının arttığını, ancak geri kalan bankaların sınırın oldukça altında kaldığını göstermektedir.

Karşılaştırmalı modelin sonuçları, 2001-2003 yılları arasında Türk bankalarındaki verimlilik artışının daha büyük bankacılık sistemlerine sahip ülkelerin bankalarıyla kıyaslandığında çok yetersiz kaldığını göstermektedir. Bununla birlikte bu dönemde, kayda değer seviyede teknolojik ilerleme görülmüştür. Verimlilik artışının yetersiz kalmasındaki en büyük etken, Türk bankalarının teknik etkinlik düzeyinin AB bankalarına oranla çok düşük olmasıdır. Ancak bu sonuçlar dikkate alınırken, modelin eksik yanları da göz ardı edilmemelidir. Gözlem kümesine alınan AB banka sayısı oldukça sınırlıdır ve ülke bazında bir genelleme yapmak yanıltıcı olabilir. Ayrıca muhasebe ve bilanço düzenleme esasları ülkelere göre farklılık göstermektedir. Bazı bilanço kalemlerinin farklı başlıklar altında tutulması, girdi ve çıktı değişken değerlerini etkilemektedir. Dolayısıyla bu tür uluslararası karşılaştırmalı bir verimlilik analizinde banka verilerinin, mali kalemlerin detaylı bir analizle eş değer başlıklar altında toplandığı tek bir kaynaktan elde edilmesi daha doğru ve tutarlı sonuçlar verecektir. Öte yandan modelde daha geniş bir zaman aralığının ele alınması, verimlilik ve bağlı olduğu kaynaklardaki değişimin esas yönünün belirlenmesinde etkili olacaktır.

Türk bankacılık sisteminin performansını ve rekabet gücünü uluslararası düzeyde değerlendirmek ve sistemin zayıf ve güçlü yanlarını ortaya koyabilmek için, karşılaştırmalı etkinlik ve verimlilik analizlerinin artması gerekmektedir. Bu çalışmada, Türk ve AB bankalarındaki verimlilik değişimini belirleyen faktörler Malmquist endeksi ve bileşenleri yardımıyla analiz edilerek, Türk bankalarının rekabet üstünlüğü açısından AB pazarındaki konumu tespit edilmeye çalışılmıştır. Gelecekte, ülkelerde uygulanan devlet politikalarının ve bankacılık düzenlemelerinin bankaların verimlilik artışı üzerindeki etkisini de göz önüne alan ayrıntılı çalışmalar yapılarak daha geniş bulgulara ulaşılabilir.

KAYNAKLAR

Adler, N., Friedman, L. and Sinuany-Stern, Z., 2002. Review of ranking methods in the data envelopment analysis context, European Journal of Operational Research, 140, 249-265.

Afriat, S., 1972. Efficiency estimation of production functions, International Economic Review, 13, 568-598.

Aigner, D. and Chu, S. F., 1968. On estimating the industry production function, American Economic Review, 58, 826-829.

Alam, I. M. S., 2001. A nonparametric approach for assessing productivity dynamics of large U.S. Banks, Journal of Money, Credit, and Banking, 33, 121-139.

Altunbaş, Y., Gardener, E. P. M., Molyneux, P. and Moore, B., 2001. Efficiency in European banking, European Economic Review, 45, 1931-1955.

Apergis, N. and Rezitis, A., 2004. Cost structure, technological change, and productivity growth in the Greek banking sector, International Advances in Economic Research, 10, 1-15.

Balk, B. M., 1993. Malmquist productivity indexes and Fisher ideal indexes: Comment, Economic Journal, 103, 680-682.

Banker, R. D., Charnes, A. and Cooper, W. W., 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, Management Science, 30, 1078-1092.

Battese, G. E., Heshmati, A. and Hjalmarsson, L., 2000. Efficiency of labor use in the Swedish banking industry: a stochastic frontier approach, Empirical Economics, 25, 623-640.

BDDK, 2001. Bankacılık Sektörü Yeniden Yapılandırma Programı, www.bddk.org.tr.

Benston, G. J., 1965. Branch banking and economies of scale, Journal of Finance, 20, 312-331.

Berg, S. A., Forsund, F. R. and Jansen, E. S., 1992. Malmquist Indices of Productivity Growth during The Deregulation of Norwegian Banking, 1980-89, Scandinavian Journal Of Economics, 94, 211-228.

Berger, A. N. and Humphrey, D. B., 1992. Measurement and efficiency issues in commercial banking, In Z. Griliches (Ed.), Output Measurement in the Service Sectors, University of Chicago Press, Chicago, 56, 245-279.

Berger, A. N. and Humphrey, D. B., 1997. Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research, European Journal of Operational Research, 98, 175-212.

Berger, A. N. and Mester, L. J., 2003. Explaining the dramatic changes in performance of US banks: technological change, deregulation, and dynamic changes in competition, Journal of Financial Intermediation, 12, 57-95.

Canhoto, A. and Dermine, J., 2003. A note on banking efficiency in Portugal, new vs. old banks, Journal of Banking & Finance, 27, 2087-2098.

Casu, B., Girardone, C. and Molyneux, P., 2004. Productivity change in European banking: A comparison of parametric and non-parametric approaches, Journal of Banking & Finance, 28, 2521-2540.

Caves, D. W., Christensen L. R. and Diewert, W. E., 1982a. Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers, The Economic Journal, 92, 73-86.

Caves, D. W., Christensen L. R. and Diewert, W. E., 1982b. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity, Econometrica, 56, 1393-1414.

Charnes, A., Cooper, W. W. and Rhodes, E., 1978. Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operational Research, 2, 429-444.

Chen, T. and Yeh, T., 2000. A measurement of bank efficiency, ownership, and productivity changes in Taiwan, The Service Industries Journal, 20, 95-109.

Chen, X., Skully, M. and Brown, K., 2005. Banking efficiency in China: Application of DEA to pre- and post-deregulation eras: 1993-2000, China Economic Review, Article in Press, Corrected Proof.

Cingi, S. ve Tarım, Ş. A., 2000. Türk banka sisteminde performans ölçümü DEA Malmquist TFP Endeksi uygulaması, Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliğleri Serisi, 2000-01.

Devaney, M. and Weber, W. L., 2000. Productivity growth, market structure, and technological change: evidence from the rural banking sector, Applied Financial Economics, 10, 587-595.

ECB, 2004. Report on EU Banking Structure, www.ecb.int.

Erdönmez, P. A., 2004. Avrupa Birliği finansal entegrasyon sürecinde bankacılık sektörü, Bankacılar Dergisi, 50, 68-83.

Färe, R. and Grosskopf, S., 1990. Theory and calculation of productivity indexes: Revisited, Discussion Paper No. 90-98, Southern Illinois University.

Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. and Zhang, Z., 1994. Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries, The American Economic Review, 84, 66-83.

Färe, R., Grifell-Tatje, E., Grosskopf, S. and Lovell, C. A. K., 1997. Biased technical change and the Malmquist productivity index, Scandinavian Journal of Economics, 99, 119-127.

Farrell, M. J., 1957. The measurement of productive efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, 120, 253-282.

Fixler, D. J. and Zieschang, K. D., 1992. Ranking U.S. banks according to efficiency: A multilateral index number approach, Working Paper, U.S. Bureau of Labor Statistics.

Fukuyama, H., 1995. Measuring efficiency and productivity growth in Japanese banking: a nonparametric frontier approach, Applied Financial Economics, 5, 95-107.

Gilbert, R. A. and Wilson, P. W., 1998. Effects of deregulation on the productivity of Korean banks, Journal of Economics and Business, 50, 133-155.

Grifell-Tatje, E. and Lovell, C. A. K., 98. The sources of productivity change in Spanish banking, European Journal of Operational Research, 98, 364-380.

Hancock, D., 1991. A Theory of Production for the Financial Firm, Kluwer Academic Publishers, Boston.

Isik, I. and Hassan, M. K., 2003. Financial disruption and bank productivity: The 1994 experience of Turkish banks, The Quarterly Review of Economics and Finance, 43, 291-320.

İnan, E. A., 2000. Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik, Bankacılar Dergisi, 34, 82-97.

Keskin, E., Alparslan, M. ve İnan, E. A., 2004. Türkiye Bankalar Birliği'nin 2004 Türkiye İktisat Kongresi Raporu, Türk Bankacılık Sektörü, Bankacılar Dergisi, 49, 68-99.

Kumbhakar, S. C. and Sarkar, S., 2003. Journal of Money, Credit, and Banking, 35, 403-424.

Leightner, J. E. and Lovell, C. A. K., 1998. The impact of financial liberalization on the performance of Thai banks, Journal of Economics and Business, 50, 115-131.

Malmquist, S., 1953. Index numbers and indifference curves, Trabajos de Estatistica, 4, 209-242.

Mukherjee, K., Ray, S. C. and Miller, S. M., 2001. Productivity growth in large US commercial banks: The initial post-deregulation experience, Journal of Banking & Finance, 25, 913-939.

Noulas, A. G., 1997. Productivity growth in the Hellenic banking industry: state versus private banks, Applied Financial Economics, 7, 223-228.

OECD, 2003. Bank Profitability-Financial Statements of Banks: Edition 2002.

Pastor, J. M., Perez, F. and Quesada, J., 1997. Efficiency analysis in banking firms: An international comparison, European Journal of Operational Research, 98, 395-407.

Rebelo, J. and Mendes, V., 2000. Malmquist indices of productivity change in Portuguese banking: The deregulation period, International Advances in Economic Research, 6, 531-543.

Sealey, C. W. and Lindley, J. T.,1977. Inputs, outputs, and a theory of production and cost at depository financial institutions, The Journal of Finance, 32, 1251-1266.

Shepard, R. W., 1970. Theory of Cost and Production Functions, Princeton University Press, Princeton, NJ.

Stiroh, K. J., 2000. How did bank holding companies prosper in the 1990's, Journal of Banking & Finance, 24, 1703-1745.

Sturm, J. and Williams, B., 2004. Foreign bank entry, deregulation and bank efficiency: Lessons from the Australian experience, Journal of Banking & Finance, 28, 1775-1799.

Tırtıroğlu, D., Daniels, K. N. and Tırtıroğlu, E., 2005. Deregulation, intensity of competition, industry evolution, and the productivity growth of U.S. commercial banks, Journal of Money, Credit, and Banking, 37, 339-360.

Tsionas, E. G., Lolos, S. E. G. and Christopoulos D. K., 2003. The performance of the Greek banking system in view of the EMU: results from a non-parametric approach, Economic Modelling, 20, 571-592.

Wheelock, D. C. and Wilson, P. W., 1999. Technical progress, inefficiency, and productivity change in U.S. banking, 1984-1993, Journal of Money, Credit, and Banking, 31, 212-234.

Yolalan, R., 1993. İşletmelerarası Göreli Etkinlik Ölçümü, Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara.

Zaim, O., 1994. Bankacılık sektöründe teknolojik gelişme ve etkinlik, II. Verimlilik Kongresi–Bildiriler, 19-21 Ekim, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 540, 642-651.

www.tbb.org.tr

EK A: BANKALARIN GİRDİ VE ÇIKTI DEĞİŞKEN DEĞERLERİ

Tablo A.1. Fransız bankaları için girdi değişken değerleri

	x_1			x_2			x_3		
Banka	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
F1	0,086	0,081	0,037	0,704	0,596	0,571	0,057	0,044	0,030
F2	0,043	0,043	0,039	20,000	28,250	2,554	0,068	0,035	0,030
F3	0,065	0,061	0,063	0,358	0,397	0,414	0,036	0,024	0,018
F4	0,076	0,078	0,083	0,553	0,732	0,950	0,059	0,058	0,037

Tablo A.2. Fransız bankaları için çıktı değişken değerleri

	y_1			y_2		
Banka	2001	2002	2003	2001	2002	2003
F1	400220	352844	386312	128743	115781	145367
F2	13535	14607	16172	2160	3127	3031
F3	4992	5399	5879	853	871	702
F4	8785	8934	11527	1825	1399	2260

Tablo A.3. Türk bankaları için girdi değişken değerleri

	x_1			x_2			x_3		
Banka	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
T1	0,015	0,013	0,015	1,204	1,285	1,501	0,111	0,092	0,086
T2	0,016	0,008	0,013	1,783	1,186	1,313	0,149	0,127	0,103
T3	0,022	0,013	0,015	1,949	1,082	2,039	0,229	0,117	0,101
T4	0,019	0,017	0,021	3,424	1,588	1,693	0,194	0,114	0,087
T5	0,010	0,014	0,016	0,633	0,675	0,827	0,186	0,271	0,156
T6	0,013	0,011	0,014	1,170	1,222	0,964	0,302	0,214	0,155
T7	0,023	0,016	0,016	2,176	1,468	1,289	0,267	0,143	0,094
T8	0,023	0,016	0,019	0,981	0,422	0,455	0,157	0,166	0,108
T9	0,022	0,020	0,023	0,617	0,271	0,381	0,160	0,119	0,106
T10	0,019	0,015	0,018	0,301	0,293	0,249	0,176	0,161	0,158
T11	0,015	0,018	0,017	2,447	1,294	1,174	0,402	0,265	0,183
T12	0,012	0,021	0,018	3,352	0,591	0,625	0,662	0,348	0,223
T13	0,022	0,017	0,020	0,756	0,425	0,440	0,273	0,168	0,133

Tablo A.4. Türk bankaları için çıktı değişken değerleri

	y_1			y_2		
Banka	2001	2002	2003	2001	2002	2003
T1	3752	3655	4960	6020	7565	8458
T2	262	488	864	708	974	1095
T3	747	1009	1498	1053	1270	1139
T4	1022	1443	1599	1126	1229	1730
T5	166	625	1241	1684	919	903
T6	208	287	422	732	592	667
T7	432	722	1159	809	1034	1239
T8	3098	3292	3909	5325	5043	6315
T9	3090	4209	4881	5480	7643	8715
T10	2115	4122	4547	3148	3497	3959
T11	3340	2771	3129	12541	12828	17735
T12	916	702	1433	8450	7964	7903
T13	2003	1971	2683	2418	3298	4353

Tablo A.5. Alman bankaları için girdi değişken değerleri

	x_1			x_2			x_3		
Banka	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
A1	0,191	0,165	0,197	3,456	2,552	3,951	0,042	0,029	0,023
A2	0,080	0,082	0,074	3,153	6,335	5,003	0,044	0,041	0,036
A3	0,080	0,073	0,074	3,011	1,810	3,030	0,036	0,027	0,018
A4	0,091	0,085	0,088	1,459	19,349	1,972	0,044	0,036	0,030
A5	0,075	0,072	0,079	5,403	4,657	3,207	0,048	0,123	0,023
A6	0,053	0,055	0,054	0,925	0,874	0,843	0,039	0,062	0,029
A7	0,066	0,062	0,062	6,250	9,918	7,859	0,057	0,052	0,052
A8	0,065	0,070	0,066	2,517	2,168	2,501	0,045	0,033	0,033
A9	0,084	0,096	0,115	4,356	4,400	3,666	0,042	0,039	0,035
A10	0,064	0,065	0,073	1,141	1,084	1,005	0,047	0,038	0,033
A11	0,052	0,052	0,065	2,500	1,219	8,781	0,045	0,038	0,032
A12	0,040	0,036	0,041	5,460	9,183	1,533	0,029	0,028	0,027
A13	0,055	0,065	0,068	12,038	3,108	10,094	0,044	0,037	0,035

Tablo A.6. Alman bankaları için çıktı değişken değerleri

	y_1			y_2		
Banka	2001	2002	2003	2001	2002	2003
A1	469128	426832	431910	203936	188157	255909
A2	276801	251806	224860	91454	81514	65842
A3	229534	236083	288877	120950	118970	135164
A4	206181	190446	171772	75815	68384	59360
A5	40284	33314	28227	6299	33247	29766
A6	6911	6707	6942	1286	1148	1002
A7	20038	23114	24978	1942	1536	1190
A8	21091	23098	20586	3550	4145	4485
A9	9263	7827	7848	1562	1133	771
A10	17066	18015	18294	5158	4543	4402
A11	4687	6660	9556	180	81	63
A12	5987	9768	16396	1694	9693	22545
A13	12558	14827	15750	23	30	36

Tablo A.7. İtalyan bankaları için girdi değişken değerleri

	x_1			x_2			x_3		
Banka	2001	2002	2003	2001	2002	2003	2001	2002	2003
I1	0,084	0,088	0,083	1,419	1,335	0,751	0,063	0,043	0,046
I2	0,121	0,450	0,151	1,141	0,698	7,512	0,065	0,039	0,033
I3	0,064	0,065	0,075	0,897	0,523	0,735	0,039	0,031	0,024
I4	0,102	0,098	0,083	1,771	1,094	0,967	0,052	0,040	0,032
I5	0,055	0,057	0,063	0,197	0,163	0,189	0,031	0,024	0,020
I6	0,059	0,062	0,064	0,459	0,468	0,331	0,041	0,031	0,024
I7	0,050	0,052	0,041	0,571	0,671	2,453	0,031	0,025	0,013
I8	0,068	0,069	0,055	0,621	0,686	3,571	0,027	0,022	0,017
I9	0,060	0,058	0,065	0,620	0,656	0,282	0,030	0,024	0,023
I10	0,062	0,065	0,066	0,391	0,382	0,380	0,026	0,024	0,020
I11	0,052	0,054	0,055	1,129	1,142	0,616	0,036	0,024	0,019
I12	0,069	0,072	0,077	1,827	1,986	2,159	0,040	0,027	0,021
I13	0,069	0,073	0,081	0,911	0,839	1,079	0,041	0,028	0,027
I14	0,070	0,064	0,067	0,785	0,878	1,585	0,045	0,033	0,027
I15	0,043	0,047	0,045	1,028	1,269	1,338	0,031	0,024	0,018
I16	0,049	0,051	0,053	0,752	0,774	0,835	0,029	0,027	0,020

Tablo A.8. İtalyan bankaları için çıktı değişken değerleri

	y_1			y_2		
Banka	2001	2002	2003	2001	2002	2003
I1	3013	4370	4905	2521	3412	3558
I2	30977	65605	72412	24769	28561	33246
I3	72220	97110	91368	17920	23010	21530
I4	7685	7829	8729	318	724	652
I5	8097	9266	9379	3052	2721	2775
I6	68462	66320	65102	6847	6800	4831
I7	8542	9026	8894	1516	1336	557
I8	11844	13429	14239	3042	1636	555
I9	6656	7056	8664	1240	1480	1101
I10	2070	2378	2591	762	649	679
I11	11999	12599	13672	1046	950	514
I12	2610	2776	2674	1653	1711	1597
I13	53063	57547	53322	14495	15805	19103
I14	177019	156404	145538	37730	33033	33141
I15	3879	4460	4583	1483	1181	1255
I16	7506	7584	8588	1649	1593	1759

EK B: BANKALAR İÇİN HESAPLANAN MALMQUIST ENDEKSLERİ, ENDEKS BİLEŞENLERİ VE ORTALAMA DEĞİŞİM DEĞERLERİ

Tablo B.1. Fransız bankaları için Malmquist endeksleri ve bileşenleri

Banka	Dönem	STED	ÖD	TED	TD	M
F1	2001-2002	1,000	1,000	1,000	1,035	1,035
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,732	1,732
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,339	1,339
F2	2001-2002	1,244	0,922	1,147	0,940	1,078
	2002-2003	0,375	1,436	0,538	2,312	1,245
	2001-2003	0,683	1,150	0,786	1,474	1,159
F3	2001-2002	1,574	0,686	1,080	1,094	1,181
	2002-2003	1,122	0,826	0,926	1,414	1,309
	2001-2003	1,329	0,753	1,000	1,243	1,243
F4	2001-2002	0,839	1,107	0,929	0,999	0,927
	2002-2003	1,115	0,828	0,923	1,472	1,359
	2001-2003	0,967	0,957	0,926	1,212	1,122
Ortalama	2001-2002	1,132	0,915	1,036	1,015	1,051
	2002-2003	0,828	0,995	0,824	1,699	1,399
	2001-2003	0,968	0,954	0,924	1,313	1,213

Tablo B.2. Türk bankaları için Malmquist endeksleri ve bileşenleri

Banka	Dönem	STED	ÖD	TED	TD	M
T1	2001-2002	1,000	1,532	1,532	1,011	1,548
	2002-2003	1,000	0,355	0,355	2,567	0,911
	2001-2003	1,000	0,737	0,737	1,611	1,187
T2	2001-2002	14,706	0,176	2,586	1,077	2,785
	2002-2003	1,000	0,280	0,280	2,448	0,685
	2001-2003	3,835	0,222	0,851	1,624	1,382
T3	2001-2002	3,761	0,499	1,875	1,093	2,050
	2002-2003	0,503	0,630	0,317	2,437	0,772
	2001-2003	1,375	0,560	0,771	1,632	1,258
T4	2001-2002	1,092	1,033	1,128	1,087	1,226
	2002-2003	0,493	0,968	0,477	2,436	1,163
	2001-2003	0,734	1,000	0,734	1,627	1,194
T5	2001-2002	0,157	2,295	0,360	1,076	0,388
	2002-2003	0,586	0,597	0,350	2,425	0,849
	2001-2003	0,303	1,171	0,355	1,616	0,574
T6	2001-2002	0,939	0,950	0,892	1,074	0,958
	2002-2003	10,870	0,033	0,364	2,387	0,868
	2001-2003	3,194	0,178	0,569	1,601	0,912
T7	2001-2002	20,938	0,083	1,739	1,060	1,844
	2002-2003	0,097	5,154	0,500	2,449	1,225
	2001-2003	1,425	0,654	0,933	1,611	1,503
T8	2001-2002	3,394	0,372	1,261	1,080	1,363
	2002-2003	1,304	0,338	0,440	2,412	1,062
	2001-2003	2,104	0,354	0,745	1,614	1,203
T9	2001-2002	3,663	0,422	1,545	1,038	1,605
	2002-2003	0,301	1,251	0,376	2,431	0,915
	2001-2003	1,050	0,726	0,763	1,589	1,212
T10	2001-2002	1,000	1,355	1,355	1,025	1,388
	2002-2003	1,000	0,416	0,416	2,439	1,015
	2001-2003	1,000	0,751	0,751	1,581	1,187
T11	2001-2002	0,671	1,178	0,790	1,078	0,852
	2002-2003	1,064	0,572	0,609	2,410	1,467
	2001-2003	0,845	0,821	0,694	1,612	1,118
T12	2001-2002	0,470	1,064	0,500	1,080	0,540
	2002-2003	1,009	0,477	0,481	2,402	1,155
	2001-2003	0,688	0,712	0,490	1,611	0,790
T13	2001-2002	3,600	0,453	1,630	1,087	1,772
	2002-2003	0,465	0,054	0,025	10,493	0,265
	2001-2003	1,293	0,157	0,203	3,377	0,685
Ortalama	2001-2002	1,833	0,640	1,173	1,066	1,251
	2002-2003	0,764	0,428	0,327	2,726	0,891
	2001-2003	1,183	0,523	0,619	1,705	1,056

Tablo B.3. Alman bankaları için Malmquist endeksleri ve bileşenleri

Banka	Dönem	STED	ÖD	TED	TD	M
A1	2001-2002	1,000	1,000	1,000	1,228	1,228
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,346	1,346
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,285	1,285
A2	2001-2002	0,807	1,086	0,876	1,069	0,936
	2002-2003	0,759	0,806	0,612	1,647	1,008
	2001-2003	0,783	0,936	0,732	1,327	0,971
A3	2001-2002	1,000	1,000	1,000	1,161	1,161
	2002-2003	1,000	1,000	1,000	1,394	1,394
	2001-2003	1,000	1,000	1,000	1,272	1,272
A4	2001-2002	0,931	1,036	0,964	1,087	1,048
	2002-2003	0,706	0,950	0,671	1,515	1,016
	2001-2003	0,811	0,992	0,804	1,283	1,032
A5	2001-2002	2,254	1,064	2,398	1,017	2,439
	2002-2003	0,669	0,993	0,664	1,832	1,217
	2001-2003	1,228	1,028	1,262	1,365	1,723
A6	2001-2002	0,886	1,129	1,000	0,931	0,931
	2002-2003	0,581	1,107	0,643	1,972	1,268
	2001-2003	0,717	1,118	0,802	1,355	1,086
A7	2001-2002	1,296	1,021	1,323	0,929	1,230
	2002-2003	0,685	0,662	0,453	2,374	1,077
	2001-2003	0,942	0,822	0,775	1,485	1,151
A8	2001-2002	0,685	0,662	0,453	2,374	1,077
	2002-2003	0,584	0,939	0,549	1,637	0,898
	2001-2003	0,633	0,789	0,499	1,971	0,983
A9	2001-2002	0,688	1,103	0,759	1,082	0,821
	2002-2003	0,864	0,789	0,682	1,483	1,011
	2001-2003	0,771	0,933	0,719	1,267	0,911
A10	2001-2002	1,094	1,027	1,123	0,974	1,094
	2002-2003	0,671	0,977	0,656	1,646	1,080
	2001-2003	0,857	1,002	0,858	1,266	1,087
A11	2001-2002	1,500	1,018	1,526	0,935	1,427
	2002-2003	0,667	1,138	0,759	1,911	1,449
	2001-2003	1,000	1,076	1,076	1,336	1,438
A12	2001-2002	5,392	0,956	5,156	1,008	5,196
	2002-2003	0,611	1,617	0,988	2,192	2,165
	2001-2003	1,815	1,244	2,257	1,486	3,354
A13	2001-2002	0,983	1,080	1,061	0,989	1,050
	2002-2003	0,690	0,920	0,635	1,700	1,079
	2001-2003	0,823	0,997	0,821	1,297	1,064
Ortalama	2001-2002	1,173	1,006	1,180	1,099	1,297
	2002-2003	0,718	0,971	0,698	1,719	1,199
	2001-2003	0,918	0,989	0,908	1,374	1,247

Tablo B.4. İtalyan bankaları için Malmquist endeksleri ve bileşenleri

Banka	Dönem	STED	ÖD	TED	TD	M
I1	2001-2002	1,350	0,963	1,300	1,056	1,373
	2002-2003	0,889	0,822	0,731	1,654	1,209
	2001-2003	1,095	0,890	0,975	1,322	1,288
I2	2001-2002	1,563	1,057	1,652	1,129	1,865
	2002-2003	0,629	0,832	0,523	1,445	0,756
	2001-2003	0,991	0,938	0,930	1,278	1,188
I3	2001-2002	1,714	0,856	1,467	1,064	1,561
	2002-2003	0,618	1,227	0,759	1,384	1,050
	2001-2003	1,029	1,025	1,055	1,213	1,280
I4	2001-2002	1,100	1,053	1,158	1,095	1,268
	2002-2003	1,000	0,909	0,909	1,458	1,326
	2001-2003	1,049	0,978	1,026	1,264	1,297
I5	2001-2002	1,000	1,129	1,129	1,052	1,188
	2002-2003	1,000	0,760	0,760	1,147	0,872
	2001-2003	1,000	0,927	0,927	1,098	1,018
I6	2001-2002	0,884	1,132	1,000	1,058	1,058
	2002-2003	1,124	0,988	1,111	1,205	1,338
	2001-2003	0,997	1,058	1,054	1,129	1,190
I7	2001-2002	1,017	1,113	1,132	1,021	1,155
	2002-2003	1,250	0,856	1,070	1,512	1,617
	2001-2003	1,127	0,976	1,100	1,242	1,367
I8	2001-2002	1,098	1,023	1,123	1,168	1,311
	2002-2003	0,571	1,531	0,875	1,410	1,234
	2001-2003	0,792	1,251	0,991	1,283	1,272
I9	2001-2002	1,109	0,992	1,100	1,116	1,228
	2002-2003	1,686	0,809	1,364	1,317	1,795
	2001-2003	1,367	0,896	1,225	1,212	1,485
I10	2001-2002	0,603	1,657	1,000	1,128	1,128
	2002-2003	0,771	1,080	0,833	1,414	1,179
	2001-2003	0,682	1,338	0,913	1,263	1,153
I11	2001-2002	1,238	0,969	1,200	1,011	1,213
	2002-2003	0,962	0,936	0,900	1,471	1,324
	2001-2003	1,091	0,952	1,039	1,219	1,267
I12	2001-2002	0,882	1,063	0,938	1,131	1,061
	2002-2003	0,733	1,000	0,733	1,430	1,049
	2001-2003	0,804	1,031	0,829	1,272	1,055
I13	2001-2002	1,377	0,897	1,236	1,080	1,334
	2002-2003	0,530	1,234	0,655	1,393	0,912
	2001-2003	0,855	1,052	0,899	1,227	1,103
I14	2001-2002	1,060	0,984	1,043	1,014	1,058
	2002-2003	0,595	1,118	0,665	1,570	1,044
	2001-2003	0,794	1,049	0,833	1,262	1,051
I15	2001-2002	0,970	1,031	1,000	1,022	1,022
	2002-2003	0,719	1,089	0,783	1,599	1,251
	2001-2003	0,835	1,060	0,885	1,278	1,130
I16	2001-2002	0,849	1,145	0,972	1,043	1,014
	2002-2003	0,889	0,996	0,886	1,573	1,393
	2001-2003	0,869	1,068	0,928	1,281	1,188
Ortalama	2001-2002	1,080	1,055	1,140	1,073	1,223
	2002-2003	0,831	0,995	0,826	1,430	1,182
	2001-2003	0,947	1,024	0,970	1,239	1,202

ÖZGEÇMİŞ

Özlem Suna YILDIRIMOĞLU, 1978 yılında İstanbul'da doğdu. Orta ve lise öğrenimini Avusturya Lisesi'nde tamamladı. 2002 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Matematik Mühendisliği bölümünden dördüncülükle mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Endüstri Mühendisliği yüksek lisans programına başladı. Halen aynı bölümde kayıtlı olup, tez aşamasındadır.